

全球气候变化

1.1 全球气候变化概述

地球经过 46 亿年的演化，形成了一个生机盎然的人类家园。从古至今，人类对神秘宇宙的探索从未间断。人类已乘载宇宙飞船登上月球，实现了对其他行星（如火星、金星等）的探测。尽管人类对宇宙的探索在无限扩大，但还远远不能离开地球去谋得生存。地球为人类的生存与发展提供了大量的自然资源，然而这些自然资源并非取之不尽，用之不竭。如果人类不能有效地保护环境和节约资源，地球总有一天会达到负载人类的极限，导致人类走向灭亡。近代工业化一方面极大地改善了人类生活水平，另一方面也导致全球自然资源大量消耗和环境污染。为了给子孙后代留下天更蓝、山更绿、水更清的优美环境，人类需要开辟一条新的发展道路，不仅仅是短期内支撑人类进步的道路，更是长期支撑未来人类进步的道路，一条可持续发展的道路。

近百年来，受人类活动和自然因素的共同影响，世界正经历着以全球变暖为显著特征的气候变化，全球气候变暖已深刻影响人类的生存和发展。2018 年 10 月，联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）发布了《全球 1.5 °C 增暖特别报告》，引起各国政府和社会公众的极大关注。国际社会日益意识到全球气候变化对人类当代及未来生存空间的威胁和严重挑战，意识到采取共同应对措施减少和防范气候风险的重要性和紧迫性。习近平总书记指出，要坚持和平发展道路，推动构建人类命运共同体。中国把应对气候变化作为推动构建人类命运共同体的重要抓手，把生态文明建设作为可持续发展的重要战略，推动全球绿色、低碳、可持续发展。

全球气候变化对世界各国的生态系统和社会经济产生了重大影响。2020 年，全球平均温度较工业化前水平（1850—1900 年平均值）高出 1.2°C，是有完整气象观测记录以来的 3 个最暖年份之一。2011—2020 年，是 1850 年以来最暖的 10 年，全球海洋热含量再创新高，两极地区海冰范围持续异常偏小。2018 年，全球天气气候相关灾害发生次数为 1980 年以来最多，所造成损失超过全球自然灾害经济损失总量的 90%。全球变暖已成为各国政府和科学界共同关心



小故事速递 1.1：因气候变暖，而举国搬迁的国家——图瓦卢

的重大问题。地球是人类唯一的家园，地球上良好适宜的气候与环境是人类生存和社会经济发展的必要条件，更是维持整个社会可持续性发展的重要前提。因而防止气候恶化是全人类共同的任务和使命。

1.1.1 全球气候变化机理与形势

引起气候变化的原因有多种，概括起来可分为自然气候波动与人类活动影响两大类。前者包括太阳辐射变化、火山活动等自然因素，后者包括化石燃料燃烧、土地利用变化等人为因素。

1. 引起气候变化的自然因素

1) 太阳辐射的影响

地球气候系统的能量基本都来自太阳，太阳辐射输出的变化被认为是引起气候变化的外因，不少科学家试图以此来解释地球气候的变化。但长期以来，并没有证据表明太阳辐射输出会发生显著变化。因此，科学家认为太阳辐射输出是常数，即太阳常数。直到 20 世纪 70 年代末，卫星可以在大气层外准确测量太阳辐射输出量的变化，才确定太阳辐射输出量并不是完全不变的。但太阳辐射变化影响气候的机理尚不清楚，缺乏严格的理论或观测事实支持。许多科学家认为太阳黑子数多时地球偏暖，黑子数少时地球偏冷。例如，17 世纪太阳黑子数很少，并且寿命很短。当时太阳照度比现在约小 1 W/m^2 ，这一时期正好对应了小冰期的偏冷时段。科学家们估计，自 1850 年起，太阳照度的最大变化不超过 0.5 W/m^2 ，其对地球表面能量变化影响较小，因而太阳辐射的变化对现代全球变暖的影响有限。

2) 火山活动的影响

火山爆发也可能是影响气候变化的自然因素之一。火山爆发之后，向高空喷放出大量硫化物气溶胶和尘埃。它们可以反射太阳辐射，从而使其下层的大气冷却。在强火山爆发后的几年，一般会出现全球范围的降温，其降温幅度在 $0.3^\circ\text{C} \sim 1.0^\circ\text{C}$ 之间，因而火山爆发产生的是负辐射强迫。近百年主要的火山爆发活动集中在 1880—1920 年和 1960—1991 年。20 世纪最强的一次火山爆发是 1991 年 6 月菲律宾的皮纳图博火山爆发，它使大气层净辐射量降低了约 0.5 W/m^2 ，持续了 2~3 年时间，使全球平均气温降低了 0.5°C 左右，结果使连续增温的全球地表温度曲线出现了一个短时期的谷区。由于每次火山爆发所产生的影响持续时间只有几年，与温室气体增加产生的长期影响相比，是一种短时期的影响，不是造成近百年全球变暖的主要因子。

3) 气候系统内部变率的影响

气候变化可以由来自气候系统以外的外强迫造成，也可以由气候系统各部分之间的相互作用产生。前者一般称为气候系统外强迫引起的自然气候变化与变率，后者称为气候系统内部产生的自然气候变化与变率。在这些气候系统内部自然变化中，最重要的方面是大气与海洋环流的变化或脉动。这种环流变化是造成区域尺度各种气候要素变化的主要原因。大气与海洋环流的变化有时可伴随着陆面的变化。在年际时间尺度上，厄尔尼诺-南方涛动 (El Niño-Southern oscillation, ENSO) 和北大西洋涛动 (Northern Atlantic

oscillation, NAO) 是大气与海洋环流变化的重要例子。它们的变化影响着大范围甚至全球尺度的天气与气候变化。近几十年, 长期的大气与海洋环流变化十分反常。例如, ENSO 事件自 1976 年起发生得更为频繁、强烈和持久, 这与热带太平洋在这一时期明显偏暖有关, 因而可能与全球气候变化有密切的关联。

2. 引起气候变化的人为因素

1) 化石燃料燃烧的影响

随着工业的发展, 化石燃料燃烧导致大气中 CO_2 的含量不断增加。“温室效应”的强弱与 CO_2 的浓度有密切关系。 CO_2 浓度增加, “温室效应”的作用增强, 低层大气-对流层的温度将升高。2021 年 5 月, 全球大气中 CO_2 含量已达 419 ppm, 相比 1850—1900 年, 全球大气的平均温度已升高近 1.09°C , 到 2040 年, 平均气温预计将升高约 2°C 。化石燃料燃烧后排出的烟尘微粒, 增加了大气中的烟尘微粒的数量, 从而在一定程度上降低了大气温度。烟尘微粒中有许多半径小于 $20\ \mu\text{m}$ 的气溶胶粒子, 悬浮在大气中, 犹如一把伞遮住了阳光, 减弱了太阳辐射, 导致地面气温降低。同时, 大气中的烟尘微粒又提供了相当丰富的凝结核, 创造了降水形成的有利条件, 增多了降水的机会。降水的增加, 对地面的气温也起到了冷却作用。尽管烟尘微粒可以使大气温度降低, 但是相比温室效应导致大气温度的提升, 仍然微乎其微。因此, 化石燃料燃烧是造成全球气候变化的主要原因。

2) 土地利用变化的影响

土地利用是人类活动作用于自然环境的主要途径之一, 是土地覆被变化的最直接和最主要的驱动因子。土地覆被的变化, 将引起温室气体排放吸收以及地面反射率、蒸发作用的变化, 从而引起整个生态系统的贮碳能力、能量平衡、水分输送的变化。各种土地利用形式, 尤其以森林采伐、城市建设和农业种植为代表, 都会对温室效应、能量平衡、水分输送造成影响, 从而在区域甚至全球尺度上影响气候变化。温室效应方面, 土地利用主要是通过改变全球温室气体, 如 CO_2 、 CH_4 的收支平衡, 加剧温室效应。土地利用造成温室气体的增加主要有森林过度采伐、城市建设及城市工业、农业生产活动等方面。能量平衡方面, 土地利用首先引起了土地覆被的变化, 而土地覆被的变化引起下垫面性质包括地表反照率、粗糙度、植被叶面积指数和地表植被覆盖度发生明显的改变。反射率变化造成地面对太阳辐射吸收的变化。由于地面是大气的主要加热源, 地面热状况的变化必将导致大气原来热量分布平衡及气压分布被破坏。另外, 土地表面植被覆盖的变化对蒸发作用甚至对成云致雨都有影响。因此, 根据不同的尺度范围, 土地利用的变化可以影响到全球的能量平衡并至少在地方尺度上影响到水分的分布。微气候变化方面, 城市热岛效应是居民地扩展对局部地区气候影响的最好例证, 土地覆盖变化引起的微气候变化在生活中也时有发生。通过地球表面各种尺度和各种圈层之间的相互作用, 土地利用对小的地方尺度上的气候影响可以扩大到更大的尺度甚至全球范围。因此, 城市热岛效应对全球温度升高有极大影响。

3. 全球气候变化形势

近百年来，气候变化已经给全球自然生态系统和社会经济系统带来了重要影响，并且这种影响将会持续下去。全球气候变化的主要形势特征可以概括为下列三点。

1) 全球气候变暖将继续加剧

从 1860 年有仪器观测记录以来，全球气温上升迅速，进入到一个不断增暖的时期。其中有两个较显著的增暖期：一个在 20 世纪 20—40 年代，另一个在 20 世纪 80 年代以后。从全球平均来看，第二个增暖期比第一个要强得多，全球 15 个最暖的年份都出现在 20 世纪 80 年代以后，并且 2016 年和 2020 年是近 160 年最暖的两年，因而全球气候变化的第一个主要形势特征就是未来全球变暖现象将表现出加剧的趋势。

2) 全球降水在中高纬和热带地区增加，在副热带地区减少

全球气候变暖最直接的影响是空气中水汽含量的变化。气温的上升使空气能容纳更多的水汽，温度每升高 1℃，空气将能多容纳 7% 的水汽。因而，气候变暖会进一步影响降水量。大量观测数据表明，中高纬度地区和热带地区一般呈现出降水增加的趋势，而副热带地区一般呈现出降水量下降的趋势，这样就出现了干的地方越干、湿的地方越湿的局面；另外，气候变暖还会导致降水结构出现变化。以中国为例，近 50 年来，中国年平均雨日总体呈下降趋势，主要是小雨日数减少比较明显（减少 13%），而暴雨日数不但没有减少，反而呈现增加趋势（增加 10%）。雨日数特别是小雨日数减少，这意味着干旱风险增加，而暴雨日数增加意味着短时强降水事件频率增加，城市内涝等风险增加。

3) 极端天气、气候事件的频率和强度增加

与全球变暖关系密切的一些极端天气、气候事件，如厄尔尼诺现象、干旱、洪水、热浪、雪崩、风暴、沙尘暴、森林火灾等，其发生频率和强度都在增加，由这些极端事件引起的后果也会加剧。比如，干旱发生频率和强度的增加，将加重草地土壤的侵蚀，因而将增大荒漠化或沙漠化的趋势。同时，极端天气、气候事件给全世界带来的经济损失也在不断加大。据世界气象组织《2020 年气候服务状态报告》，由极端天气、气候灾害所带来的损失与 50 年前相比已增加了 7 倍，因而引起各国政府和大众的关切。

1.1.2 人类对气候变化的认识

1. 从科学走向应对

国际社会从科学认识气候变化到建立全球应对气候变化制度经历了很长的阶段。早在 17 世纪，科学家就开始注意到温室效应。1824 年，傅里叶（Fourier）提出了地球大气具有温室效应的论点。1839 年丁达尔（Tyndall）进一步阐明了大气中微量的温室气体对地球温度变化的特殊作用。随后，阿伦尼乌斯（Arrhenius）、卡伦德（Callendar）等科学家通过一系列实验和研究指出大气 CO₂ 加倍将导致全球平均地面温度升高 2℃~3℃。随着现代物理学的发展，大气的温室效应、温室气体，尤其是大气中 CO₂ 浓度增加导致全球变暖的坚实科学基础才得以建立。1958 年，美国夏威夷观象台开始进行 CO₂ 浓度观测，从而正式揭开人类研究气候变化的序幕。

20 世纪中期，可持续发展问题引起了国际社会的高度关注，人类有关环境与发展的

思想实现了重要飞跃。1988年，联合国大会通过《为当代和后代人类保护气候》的决议。1990年，IPCC发布第一次《气候变化科学评估报告》，提出了人类活动引起的排放正在显著增加大气中温室气体的浓度。1992年，联合国环境与发展大会通过了《联合国气候变化框架公约》（以下简称《公约》），确定了《公约》“共同但有区别的责任”基本原则（以下简称“共区”原则）。《公约》生效一年后根据“柏林授权”启动了强化附件——国家承诺的谈判。历时两年于1997年达成的《京都议定书》不仅设置了发达国家的集体减排目标，同时，每个国家还确定了各自的减排目标。从1991年《公约》谈判进程启动到1997年《京都议定书》的达成仅历时6年，如此高效的节奏，最主要得益于当时国际社会对环境与发展问题的重视，以及发达国家和发展中国家在发展水平和温室气体排放上尚存在巨大差距。然而，《京都议定书》的生效却一波三折，在经历了美国拒绝核准、等待俄罗斯的最终核准以满足生效条件、欧盟与俄罗斯反复谈判后，于2005年才得以生效。由此，国际应对气候变化的基本格局得以确定。

2. 从理想走向务实

美国在《京都议定书》生效期间的态度变化拉开了后续应对气候变化谈判的艰难序幕。鉴于《京都议定书》第一承诺期于2012年底到期，在《京都议定书》生效后即开始启动《公约》进程下的“应对气候变化长期合作行动对话”，并于2007年达成“巴厘路线图”，提出了发达国家减缓承诺和发展中国家适当减缓行动的双轨安排，确定了应对气候变化的“四个轮子”，即减缓、适应、资金、技术，以及针对“长期目标”的“共同愿景”。尽管“巴厘路线图”启动顺利，但后续进展并不平坦，各国针对发达国家和发展中国家减缓行动的区分、发达国家之间行动的可比性、发展中国家减缓行动的可测量、可报告和可核实等问题都产生了重大的分歧。未来协议的具体设计也开始酝酿由“自上而下”向“自下而上”方式演化。磋商对话方式呈现多元化，各种非正式对话不断涌现。

2007年IPCC发布第四次评估报告，进一步确认了过去数十年的气候变暖主要归因于人类活动，科学性的增加直接提升了国际政治舞台对应对气候变化行动的认可度，推动了“巴厘路线图”的诞生。2009年哥本哈根会议举办之时，气候变化已成为标志性的全球性议题，在政治上达到了前所未有的高度。由于大会组织程序的失误，“哥本哈根协议”未能通过，但其核心内容，包括2℃目标、“共区”原则、两轨安排、1000亿美元的长期资金目标、绿色气候资金、技术机制、审评等内容都在后续的“坎昆协议”、德班平台进程中得到反映。哥本哈根会议未获成功既反映了全球治理决策程序的问题，也反映了“南北之争”愈加激烈以及小国集团力量与超级大国的角力。国际社会应对气候变化进入低谷期，但也趋向务实。

3. 从博弈走向合作

20世纪90年代初，发达国家CO₂年排放量占全球排放的66%。而到2020年，其占全球排放总量的份额已下降到33.4%，发展中国家特别是新兴发展中经济体的排放和发展都发生了较大变化。回顾国际社会应对气候变化的进程，2009—2010年成为一个重要的时间点。南北分歧依旧、发展中国家内部分化加剧、利益格局呈现多样化，各种力量重新组合。同时，从“巴厘路线图”进程开始，美国重新以积极姿态回归应对气候变化

的主流，发展中国家也在采取实质性的行动。2011年启动的德班平台进程起到了承上启下的作用，一是继续讨论提高2020年前行动力度，即解决“坎昆协议”未能解决的问题；二是确定2020年后国际气候治理的制度。在德班平台谈判伊始，发达国家就明确表示要重新解读《公约》。各方围绕德班平台是否应该遵循《公约》原则展开了激烈的争论，尤其是“共区”原则。为了打破关于承诺原则性争论的僵局，华沙会议上提出了“国家自主贡献”（intended nationally determined contributions, INDC）的概念，要求各方尽快开展国内的准备工作，确定各自在新协议下的承诺目标。这一概念本意是加速谈判进程，但实际上的效果和预期有很大的差距。

随着2013—2014年IPCC第五次评估报告的发布，科学认知得到进一步强化。同时，世界经济和能源格局进入结构性调整期，低碳技术的发展与应用取得了显著进展。另外，各国政治意愿和合作共赢理念不断增强。巴黎气候大会前，已有167个国家正式提交了有关开展温室气体减排等气候行动的“国家自主贡献”目标，其排放的温室气体约占到全球排放总量的90%。在美国、中国、法国、联合国秘书长、公约秘书处以及所有缔约方的共同努力下，巴黎大会最终达成了以《巴黎协定》和相关决定为核心的一系列成果。《巴黎协定》提出了将全球平均温度上升幅度控制在低于工业化前水平 2°C ，并争取不超过 1.5°C ，以及建立气候韧性社会和推动资金向低碳领域投入的目标；明确了全球温室气体排放尽快达峰的长期减排路径；确定了提高气候变化适应能力的全球适应目标，加强对发展中国家的资金、技术和能力建设支持，以及以促进性、非侵入性、非处罚性和尊重国家主权的方式实施关于行动和支持的强化透明度框架的一揽子共识。这是在《公约》《京都议定书》和“巴厘路线图”等一系列成果基础上，按照“共区”原则、公平原则和各自能力原则，以更加包容、更加务实和激励的方式鼓励各方参与的重要成果，充分展现了各国合作应对气候变化、推进绿色发展的共识，并充分照顾到了各国关切。

1.1.3 气候变化中的中国角色

1. 应对气候变化的积极参与者

1) 中国积极认真参加联合国气候变化谈判

20世纪80年代末，当《公约》谈判的筹备工作在全球紧锣密鼓展开之时，中国国内也开始认真着手谈判准备工作。中国在参加谈判初期，认为气候变化问题涉及能源生产结构的调整与改造，会触及各国经济与社会发展的基础。《公约》势必限制温室气体排放，涉及相关执行措施，从而可能影响中国经济发展。但是，应对气候变化是全球共同利益所在，站在道义制高点，作为环境大国，中国应该对参加国际气候谈判持积极态度。基于上述基本思路，本着“积极认真，坚持原则，实事求是和科学态度”的方针，中国代表团在公约谈判中依托“77国集团+中国”，为维护发展中国家的利益积极发声。

除在谈判磋商中积极发声，为表明中国参加公约谈判的积极姿态，中国在谈判进程中提出了一份完整的公约草案提案——《关于气候变化的国际公约条款草案》。在《公约》谈判过程中，发展中国家只有中国和印度提出了完整的《公约》草案提案。后来，中国和印度的草案文件作为“77国集团+中国”《公约》草案提案的蓝本，成为重要的基础谈

判文件。此外,《公约》于1992年6月达成之后,中国全国人民代表大会于1992年11月批准该《公约》,并于1993年1月将批准书交存联合国秘书处。由此,中国是最早缔结《公约》的国家之一。

2) 积极维护中国和其他发展中国家的基本发展权益

温室气体减排责任分担始终是联合国气候变化谈判的核心问题,也是谈判博弈的焦点。维护中国和其他发展中国家的基本发展权益,争取尽可能多的排放权和发展空间,不承担量化减排义务,是早期中国参与气候谈判的核心诉求之一。为此,中国在谈判中积极而坚决地维护这一基本立场。值得一提的是,在中国代表团提交的《关于气候变化的国际公约》条款草案第二条一般原则中,提出“各国在对付气候变化问题上具有共同但又有区别的责任”。这与后来《公约》中的“共区”原则几乎相同。《公约》于1994年生效之后,国际气候变化谈判很快进入《京都议定书》的谈判周期。《京都议定书》的主要任务就是通过谈判制定一份法律文件,确定发达国家减排温室气体的量化义务。但是在谈判中,发达国家一直试图增加发展中国家的减排义务,双方为此展开激烈交锋。在中国和其他发展中国家的共同努力下,谈判的最后结果体现了“共区”原则,《京都议定书》得以达成。

3) 中国积极展开国内的节能减排行动

1992年,联合国环境与发展大会召开以后,中国政府率先组织制定了《中国21世纪议程:中国21世纪人口、环境与发展白皮书》,从国情出发采取了一系列政策措施,为减缓全球气候变化做出了积极的贡献。从中国气候政策的制定和实施来看,在这个阶段,中国已经出台了一系列重大的政策性文件,旨在调整经济结构,提高能源利用效率,优化能源结构。中国在环境、交通等领域也采取了相应的政策和措施。虽然这些政策的首要目标并非应对气候变化,但是试图整合应对气候变化的目标,是“与气候相关”的政策措施。从实施角度看,虽然取得一定成效,但总体上来看,政策的有效性和效率还不够高。

2. 应对气候变化的积极贡献者

1) 开始将应对气候变化的政策主流化和系统化

2007年6月,国务院发布《中国应对气候变化国家方案》,首次明确了将应对气候变化纳入国民经济和社会发展的总体规划之中,明确了到2010年国家应对气候变化的指导思想、具体目标、基本原则、重点领域及政策措施,宣布到2010年,实现单位国内生产总值(gross domestic product, GDP)能源消耗比2005年降低20%左右,相应减缓CO₂排放。该方案是我国首部全面应对气候变化的政策性文件,也是发展中国家颁布的第一部应对气候变化国家方案。2008年10月召开的中国共产党第十七次全国代表大会上,胡锦涛总书记在报告中提出“加强应对气候变化能力建设,为保护全球气候作出新贡献”,应对气候变化首次被写入中国共产党的纲领性文件。自2008年起,中国每年发布《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书,全面阐述积极应对气候变化的立场,介绍应对气候变化的新进展。2013年,中国发布《国家适应气候变化战略》,将适应气候变化的要求纳入国家经济社会发展的全过程。另外,值得一提的是,2007年,中国政府编制的第一部国家气候变化评估报告正式出版,为中国制定和实施应对气候变化的国家战略和参

与应对气候变化的国际合作提供了有力的科技支撑。

2) 中国的谈判立场发生微妙变化

2007年的《中国应对气候变化国家方案》强调，中国将本着积极参与、广泛合作的原则参与国际气候谈判，“进一步加强气候变化领域的国际合作，积极推进在清洁发展机制、技术转让等方面的合作，与国际社会一道共同应对气候变化带来的挑战”。2007年以前，以中国为代表的发展中国家坚持认为，发达国家累积排放了过多的温室气体，所以应承担应对气候变化的首要责任，并向发展中国家提供资金支持和技术转让，反对将发展中国家的自愿承诺问题提上议程，拒绝任何形式的减排承诺。2007年后，中国虽然重申发展中国家现阶段不应当承担减排义务，但是提出可以根据自身国情采取力所能及的积极措施，尽力控制温室气体排放增长。2009年，中国宣布自愿减排指标，到2020年，单位国内生产总值CO₂排放比2005年下降40%~45%。这是中国首次在国际气候变化谈判中提出量化的、清晰的减排承诺。

3) 积极推进联合国气候变化谈判进程

中国借助日益增加的国际影响力不断推动气候谈判进程，作出更多的贡献。2007年12月，在巴厘气候大会上，中国代表团为达成“巴厘路线图”做出了重要努力和贡献。筹备2009年哥本哈根气候大会期间，中国起草了关于哥本哈根会议成果的中国案文，时任总理温家宝亲自对“基础四国”的代表做工作，在中国案文的基础上形成“基础四国”成果文件草案。“基础四国”案文的提出，使中国争取到了更大的主动权，从而得以引导哥本哈根气候大会的谈判进程，促成会议成果。在谈判面临失败的最后关头，中国积极利用“基础四国”协调机制，付出巨大努力，促成《哥本哈根协议》，为哥本哈根谈判取得积极成果发挥了关键性的作用。

2012年，在多哈气候大会中，由于各方立场和利益存在很大分歧，特别是围绕《京都议定书》第二承诺期问题的谈判一度陷入僵局。在会议面临失败的危急时刻，中国代表团密集开展外交斡旋，积极引导谈判走向，并应会议主席请求积极对相关国家做工作。在会议最后时刻，中国代表团因势利导，推动会议主席和秘书处下决心果断采用一揽子方式通过会议成果，为多哈会议取得积极成果做出了重要贡献。

为中国和发展中国家争取一定的排放空间一直是中国参加国际气候谈判的一个重点目标。中国为维护发展中国家的团结、巩固中国战略依托而积极运作，在2009年哥本哈根气候大会召开之前，中国积极联络印度、巴西、南非，倡导建立“基础四国”磋商机制，定期协调立场，2012年形成了30多个亚非拉国家参加的“立场相近发展中国家”协调机制，并加强同小岛国、最不发达国家、非洲集团的对话、沟通和理解。

3. 应对气候变化的积极引领者

2015年12月12日，《公约》第21次缔约方大会在法国达成《巴黎协定》。《巴黎协定》是全球气候治理进程的重要里程碑，标志着2020年后的全球气候治理进入一个前所未有的新阶段。巴黎气候大会的成功举办标志着中国的角色转变——在全球气候治理中，中国从积极贡献者转向积极引领者。

1) 积极贡献全球气候治理的中国理念

在国际气候谈判中,中国的观点日益受到各缔约方的欢迎和重视。中国积极提出,应对气候变化要坚持人类命运共同体和生态文明的理念,倡导构建人与自然生命共同体,坚持“共区”原则,坚持气候公平正义,维护发展中国家的基本权益。2015年11月,习近平主席在巴黎气候大会开幕式上发表讲话,他表示,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。2017年1月18日,习近平主席在瑞士日内瓦万国宫出席“共商共筑人类命运共同体”高级别会议,并发表题为《共同构建人类命运共同体》的主旨演讲。他强调:“构建人类命运共同体,关键在行动。我认为,国际社会要从伙伴关系、安全格局、经济发展、文明交流、生态建设等方面作出努力”。2020年9月30日,习近平主席在联合国生物多样性峰会上强调,中国将秉持人类命运共同体理念,继续作出艰苦卓绝努力,提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和,为实现应对气候变化《巴黎协定》确定的目标作出更大努力和贡献。

2) 进一步加大应对气候变化的行动力度

近年来,中国不断强化应对气候变化的行动,力度之大前所未有的,基本扭转CO₂排放快速增长的趋势。到2019年底,碳强度比2015年下降18.2%,已提前完成中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(简称“十三五”规划)约束性目标任务;碳强度较2005年降低约48.1%,非化石能源占能源消费的比重达15.3%,中国向国际社会承诺的2020年目标均提前完成。2020年9月,习近平主席在第75届联合国大会一般性辩论中宣示了“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和”的目标。这意味着中国作为世界上最大的发展中国家,将完成全球最高碳排放强度降幅,用全球历史上最短的时间实现从碳达峰到碳中和的过程,充分体现了中国应对气候变化的力度和雄心。习近平主席强有力的宣示为落实《巴黎协定》、推进全球气候治理进程和疫情后绿色复苏注入了强大政治推动力,不仅带动日本、韩国宣布碳中和目标,而且推动欧盟进一步提高减排力度,得到国际社会广泛赞誉。

3) 积极推动气候变化南南合作,加大对外气候援助

在气候变化领域,中国对发展中国家的援助可追溯至2007年。近年来,中国推进气候变化南南合作的力度不断加大。通过“一带一路”倡议及南南合作等机制,中国帮助广大发展中国家建设了一批清洁能源项目。中国支持肯尼亚建设的加里萨光伏电站年均发电量超过7600万kW·h,每年可减少6.4万tCO₂排放。中国援助斐济建设的小水电站为当地提供了清洁稳定、价格低廉的能源,每年斐济可节省约600万元人民币的柴油进口费用,这些小水电项目助力斐济实现“2025年前可再生能源占比90%”的目标。2013—2018年,中国共在发展中国家建设应对气候变化成套项目13个,其中风能、太阳能项目10个,沼气项目1个,小水电项目2个。

中国积极帮助发展中国家提升应对气候变化能力,减少气候变化带来的不利影响。2015年,中国宣布设立气候变化南南合作基金,在发展中国家开展“十百千”项目(10个低碳示范区、100个减缓和适应气候变化项目及1000个应对气候变化培训名额)。迄

今，中国已与 34 个国家开展了合作项目。中国帮助老挝、埃塞俄比亚等发展中国家关注环境保护、清洁能源等领域，制定相关发展规划，加快绿色低碳转型。中国向缅甸等国赠送太阳能户用发电系统和清洁炉灶，既降低了碳排放又有效保护了森林资源。中国赠送埃塞俄比亚的微小卫星已经成功发射，可以帮助该国提升气候灾害预警监测和应对气候变化能力。2013—2018 年，中国举办了 200 余期以气候变化和生态环保为主题的研修项目，在学历学位项目中设置环境管理与可持续发展等专业，为有关国家培训了 5000 余名专业人员。

1.2 气候变化风险及其影响

1.2.1 气候变化风险

1. 气候变化风险的内涵

目前对气候变化风险还没有比较统一的看法。国际上，IPCC 报告将气候变化风险定义为“不利气候事件发生的可能性及其后果的组合”；世界银行的研究报告认为气候变化风险是“特定领域气候变化或气候变异后果的不确定性”。与气候变化风险高度相关的概念还包括极端气候事件和脆弱性。极端气候事件是全球气候变化风险加大的表现之一。以全球变暖为主要特征的气候变化，引发极端气候事件（如强降水和干旱等）在全球许多国家和地区发生的频率和量级呈上升趋势，这些事件通过作用于对气候敏感脆弱的部门和地区，最终将对社会经济系统造成严重的不利影响。极端气候事件往往在与脆弱的承灾体耦合时，潜在的风险才转化为真实的损失。脆弱性是指“系统易受或没有能力应对气候变化（包括气候变率和极端气候事件）不利影响的程度”。就气候变化问题而言，某一系统的脆弱性是该系统对气候的变率特征、幅度和变化速率及其敏感性和适应能力的函数。

极端气候事件是指出现概率非常小的气候事件，即某一特定时期内发生在统计分布之外的罕见气候事件，通常分布在统计曲线两端各 10% 的范围内，具有灾害性、突发性等特点。在 IPCC 综合报告中，极端气候事件被定义为“在特定地区发生在统计分布之外的罕见气候事件”。

极端气候事件所引起的气候灾害（如干旱、洪涝、热带气旋、风暴潮、寒潮等）已经并将继续对人类社会经济系统造成严重的不利影响。中国是受极端气候事件影响严重的国家之一，由于极端气候事件引发的自然灾害，每年都会造成一定程度的经济损失和人员伤亡，这些影响主要集中在水资源、农业粮食生产和生态系统等对气候敏感脆弱的领域。

极端气候事件与自然灾害之间有着密切的联系，但又有所不同，主要表现在以下三个方面。

（1）极端气候事件与自然灾害两者之间表现为因果关系，极端气候事件往往是自然灾害的重要诱因和承灾体的致灾因子，灾害是否发生也取决于孕灾环境和承灾体对气候敏感脆弱的程度。

(2) 自然灾害是气候灾害(干旱、洪涝、热带气旋、风暴潮、寒潮)、地质灾害(地震、滑坡与泥石流)、生物灾害(病虫害和鼠害)等多种灾害的总称。而极端气候事件主要与其中的气候灾害相关,二者不能等同。

(3) 自然灾害的主要研究侧重于灾害的定义和危害程度,而极端气候事件的研究目的在于气候变化和某些自然灾害之间建立科学的逻辑关系,即由于人类活动和自然变化的共同作用,大气中温室气体浓度增加,地球气候系统的自然变率逐渐加快,极端气候事件(强降水、干旱等)的发生频率和强度增加,旱灾、水灾和热带气旋等自然灾害的出现频率和危害程度也随之增加。

2. 气候变化风险的特征

近年来,在全球变暖的大背景下,世界各国极端天气、气候事件明显增多,造成的损失和负面影响不断加重,应对全球气候变化已经成为世界各国共同面临的一项重大挑战。总体来看,当前全球气候变化明显地具有严重性、全球性、萌发性、长期性、政治性等典型特点。

1) 影响后果:严重性

随着全球气候持续变暖,台风等各类极端气候事件发生更加频繁,灾害损失和影响不断加重。气候变化会带来天灾,不仅威胁着人类的生命与安全,还会导致许多流行性疾病的产生,给人类的健康带来很大威胁;气候变化致使全球气候变暖,改变着动植物的生活环境,进而影响着农作物的生长和动物的生存。尤其是,随着人口、资源和社会经济活动的日益集中,全球气候变暖越来越具有密集性特点。据 IPCC 报告,如果温度升高超过 2.5℃,全球所有区域都可能遭受不利影响,发展中国家所受损失尤为严重;如果升温 4℃,则可能对全球生态系统带来不可逆的损害,造成全球经济重大损失。据 2007 年我国发布的《气候变化国家评估报告》,气候变化对我国的影响主要集中在农业、水资源、自然生态系统和海岸带等方面,可能导致农业生产不稳定性增加、南方地区洪涝灾害加重、北方地区水资源供需矛盾加剧、森林和草原等生态系统退化、生物灾害频发、生物多样性锐减、台风和风暴潮频发、沿海地带灾害加剧、有关重大工程建设和运营安全受到影响。因此,气候问题目前已经成为 21 世纪人类社会面临的最严峻挑战之一,而且可能是未来威胁到人类生存的重大问题。

2) 波及范围:全球性

全球气候变化问题无论在问题产生的原因、事态发展变化的过程、造成的影响、所波及的范围以及解决问题的途径上,都不再局限于某一个地区或国家,也不再局限于特定的时间范围内,而是呈现出很强的跨地域扩散传播的全球性、超国家特征。气候变化受到地球大气层的影响制约,某地的气候与其他地方的气候相互平衡与相互牵制(水、热状况平衡)。当某地的气候发生变化(水、热状况不平衡)时,也会影响其他地方的大气波动,出现全球性气候变化。罗马俱乐部在 1972 年发表的震撼世界的著名研究报告——《增长的极限》中指出:虽然格陵兰岛距离任何大气铅污染源都很远,但是在格陵兰冰块中沉淀的铅的数量,自 1940 年起,每年增加 300%。

当前,世界各国、各地区无不处于全球气候变化的影响中,都会直接或间接地受到全球气候变化的冲击。某些环境问题在现象上表现为区域性,后果则与国际社会整体紧

密相连，从而使区域问题具有世界意义。例如，影响气候变化的人为因素中，主要是由工业革命以来人类活动特别是发达国家工业化过程的经济活动引起的，化石燃料燃烧和毁林、土地利用变化等人类活动所排放的温室气体导致大气温室气体浓度大幅增加，温室效应增强。据美国橡树岭国家实验室研究报告，自 1750 年起，全球累计排放了 1 万多亿吨 CO₂，其中发达国家排放约占 80%。但发达国家工业化活动带来的影响却是世界性的，全球气候变暖不但对各国的经济、政治、社会、国际关系、人类健康造成影响，而且对人类赖以生存的自然界生态系统也造成了重要的影响。

总的来看，作为全球环境问题的一部分，全球气候变化问题已经突破国家与地域的限制，其带来的影响并非针对某一国家、某一地区，而是影响到整个人类社会与自然界，成为整个人类社会的公敌，威胁着整个人类社会。因此，正如美国行政学家斯蒂尔曼所言：“在对危机的处理上，尽管世界各国存在地域上和意识形态上的差异，但反应是相似的。”作为一个全球性的问题，全球气候变化问题无法由任何一个国家或地区独立应对，它需要世界各国的共同努力，通过国际社会广泛的合作予以解决，尽管目前世界各国尚未就气候变化问题综合治理采取的措施达成共识，但全球气候变化会给人带来难以估量的损失，气候变化会使人类付出巨额代价的观念已为世界所普遍接受，并成为广泛关注和研究的全球性环境问题。

3) 发生特点：萌发性

从事件发生的特点来看，各种风险和危机可分为突发性和萌发性两类。其中，突发性危机是指事件的发生突如其来、出乎意料，超出了决策者在事前的预期和想象，爆发伊始就表现出较为严重的后果。例如，2001 年美国“9·11”事件属于一场突如其来的灾难，恐怖分子利用劫持民航客机撞击美国纽约世贸中心和华盛顿五角大楼。虽然早在事件发生前的 2000 年 8 月布什总统就得到情报部门关于本·拉登手下人员将劫持飞机的报告，但情报没有说恐怖分子将把飞机作为导弹袭击世贸中心和五角大楼。萌发性危机是指事件的发生具有逐步发展变化的特点，刚开始事态不明显，各种征兆、信息不明确；随着时间不断推移，由于事态本身不断恶化扩大或因决策分析、研判、决策失误，导致在此过程中各种征兆和信息不断增多和明确，事件不断升级和扩大，最终从小范围的小事件引发成为危机事件。

突发性危机和萌发性危机具有不同的特点。一般而言，突发性危机突如其来，出乎意料，一般比较容易为决策者所察觉，事件的过程及其后果比较容易观测得到，决策过程比较快速和平稳。萌发性危机一般具有逐渐发展变化的特点，在事发之初不为决策者所察觉，难以对事件发生的过程和结果进行预测。因此，与突如其来的突发性危机相比，萌发性危机的发生、发展和结果不太容易预测和观测。

气候变化属于典型的萌发性危机。在事件发生的初始阶段，由于存在信息不完全、不及时、不准确等各种信息不对称现象，事态后果的严重性在刚开始的短时间内并不完全凸显，而且事态发展变化的结果并不完全能够进行事前的准确预期和估计。因此，决策者容易对事态进行错误的认识、分析和判断，无法清晰、准确、全面地认识事态可能产生的各种中长期后果。因此，面对气候变化这种典型的萌发性危机事态，世界各国政府和民众很可能在初始阶段的短时间内无法全面认识和判断事态可能产生的中长期后

果，进而无法有效采取各种针对性的应对行动。

4) 时间跨度：长期性

2010年，《全球风险评估》指出，当今世界面临的巨大风险来自各种逐渐发展变化的蠕变风险。因为这些失灵和风险需要很长时间才能显现，其潜在的巨大影响和产生的长期后果可能被严重低估。全球气候变化属于蠕变风险，所造成的影响会随着时间和空间的推移不断积累和加重，经历由量变发展为质变，导致风险变为灾害的过程。因此，作为一种蠕变性、渐发性灾害，气候变化与突发性灾害在影响后果和所应采取的应对策略方面都不同——前者的影响是长期持续、不断累积变化的，可以更好地进行提前预防和准备，做到关口前移；而后者的影响则是突如其来、出乎预料的，主要是要做好应急抢险工作。

当前人类面临的气候变化问题主要是指工业革命以来，由于大规模使用化石燃料、森林植被遭到破坏等原因，CO₂等温室气体超过了自然的吸纳能力，大气中温室气体浓度增加导致气温升高，进而引发冰川融化、海平面上升、水资源失衡、生态系统严重损害等一系列影响人类生活的环境问题。工业革命前，在漫长的农业社会，人类保持以农牧业为主的生产方式，化石燃料使用量很小，人类与自然环境形成大体平衡的能量和物质循环，对自然环境的整体性影响很小。而工业革命在赋予人类改造和利用自然巨大能量的同时，也使人类活动真正具有了影响全球环境的能力。在过去的200多年中，人类的物质文明获得了突飞猛进的发展，但资源环境问题也日益凸显。因此，全球气候变化的产生、发展及其影响，经历了很长的历史时间，而且这种影响还将持续下去，对人类的健康和发展造成重大影响。

5) 事件性质：政治性

气候变化已经超出了一般意义上的气候问题和环境问题。2007年4月17日，英国外交大臣贝克特利用担任安理会该月轮值主席的机会，把环境问题作为讨论内容，就能源、安全和气候变化之间的关系进行公开辩论。这是“气候外交”牌首次被打到安理会桌面上，证明气候变化已经从一个科学课题演化为长期性的重大国际政治、外交和经济话题。目前，全球气候变化已经成为一个带有政治性的问题，气候外交正成为各国外交内容的重要部分，得到各国政府的日益重视。

实际上，全球气候变化问题并非一开始就是一个国际政治性问题，国际政治也并非一开始就涉及气候变化问题，气候变化问题政治化有一个过程。在长达一个世纪的时间里，气候变化问题逐渐从一个局部问题发展成为一个全球性问题、从一个气象问题发展成为一个国际政治性问题。到了21世纪，全球气候变化问题更是成为联合国和世界各国政府关注的焦点。随着气候变化问题逐渐成为国际会议的一个重要议题，全球气候变化问题的政治化进程正在大大加快，并且引发的安全问题具有长期性、多层次和不可逆等特征。

全球气候变化从一个气象问题发展成为一个国际政治性问题，除了反映了世界各国对全球变暖导致的极端气候以及环境恶化的严重关切，还有对能源安全的担忧以及发展创新型、环保型经济的长远考虑，背后体现的是世界各国的国家利益问题。国家气候变化对策协调小组办公室发布的《全球气候变化——人类面临的挑战》报告指出：“全球气候变化一直是国际可持续发展领域的一个焦点问题，围绕气候变化的争论与谈判，表面上看是关于全球气候变化原因的科学问题和减少温室气体排放的环境问题，但本质上是

一个涉及各国社会、政治、经济和外交的国家利益问题。”

3. 气候变化风险的类型

风险分类是对气候变化风险进行系统风险评估和管理的前提和基础，国际风险管理理事会（International Risk Governance Council, IRGC）根据风险问题的特征提出了风险的三个特定维度，即复杂性、不确定性和模糊性，并根据其特征给出了风险管理的相应建议（表 1.1）。

表 1.1 风险特征及其对风险管理的启示

序号	信息描述	管理策略	适用工具	利益相关者参与
1	简单风险问题	常规型手段（容忍度/接受度判断和风险降低）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 应用“传统”决策方法 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 风险-收益分析 ◆ 风险-风险权衡 ◆ 反复试验 ◆ 技术标准 ◆ 经济激励 ◆ 教育、标识、信息 ◆ 自愿协议 	工具性讨论
2	复杂风险问题	风险指引型手段（风险诱因和因果关系）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 现有征兆的特征描述 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 达成专家共识的工具 <ul style="list-style-type: none"> ▫ Delphi 法或共识会议 ▫ 元分析 ▫ 情景构建等 ◆ 结果融入日常运营环节 	认知性讨论
		鲁棒性聚焦型手段（风险吸收系统）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 改善风险目标的缓冲能力 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加安全因子 ◆ 提升安全设备设计的冗余性和多样性 ◆ 提高应对能力 ◆ 建立高可靠性组织 	—
3	不确定风险问题	预警型手段（风险诱因）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 使用包括持续性、普遍性等在内的危险描述工具进行风险评估 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 遏制政策 ◆ ALARA（合理可行尽量低）和 ALARP（最低合理可行） 原则 <ul style="list-style-type: none"> ◆ BACT（最佳可行控制技术）等 	反思性讨论
		韧性聚焦型手段（风险吸收系统）	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 提高处置突发事件的能力 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 获取所需利益手段的多样性 ◆ 消除脆弱性 ◆ 允许灵活应对 ◆ 为适应性变化做好准备 	—
4	未知风险问题	基于讨论型手段	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 为达成共识从而实现风险评估结果和管理手段选择的冲突化解策略 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 引入利益相关者实现最终方案 ◆ 关注沟通和社会层面的讨论 	参与性讨论

复杂性是指在一系列可能的诱因因素和特定的结果之间难以构建和准确量化的因

果链条，不确定性是指缺乏清晰与高质量的科学与技术信息，模糊性源于对特定威胁的判断、危害和内涵存在多元的甚至冲突的视角。气候变化的风险中，高度的复杂性、不确定性和模糊性并存。气候变化风险是一种嵌入到社会、金融和经济大背景下的风险，与自然事件、经济、社会和技术的发展以及政策行为相互交织，因此是一种复杂的“系统性”风险，需要政府、工商业、学术界和公民社会的多方参与和共同治理。

根据 IPCC 第四次评估报告中描述不确定性的主要特征——“信度”和“可能性”作为分类特征参数，分别构建了四类风险的模糊隶属函数，根据最大隶属度原则从定量角度对气候变化风险进行分类，同时利用 IPCC 的两个定性指标“达成一致的度和证据量”对定量分类方法进行补充，初步建立了气候变化风险分类方法体系。获得的气候变化风险分类的初步结果如表 1.2 所示，可以为风险管理机构选择不同类别的评估和管理方法进行风险研究提供科学依据。

表 1.2 气候变化风险分类结果

风险类别	气候变化风险
简单风险	冰川消融；海岸低地的淹没；沿海湿地、珊瑚礁等生态系统的退化；生境的丧失和物种的灭绝；媒介传染病（血吸虫、疟疾）
复杂风险	农业灌溉需水量增加；森林草原火灾；农作物病虫害增加；供水短缺；水质恶化；洪涝与干旱；盐水入侵（河口、地下水）；生态系统结构、功能受损；土壤盐碱化和沙漠化；极端天气事件导致的疾病、伤亡；交通和运输系统风险
不确定性风险	农作物产量；森林生产力；草场与畜产量变化；渔业和水产业风险；风暴潮；海洋酸化对海洋生物的风险；城市大气污染；海洋酸化对海洋生物的风险；空气质量引起的呼吸系统疾病；大型水利工程风险；金融保险业风险；旅游业风险
未知风险	农作物市场价格波动；森林木材市场；热带气旋；媒介传染病（登革热）

1.2.2 气候变化对自然生态的影响

自然生态系统多样性指的是生态系统中的生物群落、生物类型以及生态过程的丰富程度。自然生态系统由无机非生物环境（包括光、土壤、空气、水分等）和生物环境（动物群落、植物群落和微生物群落）组成。系统内部的各个组分之间存在复杂的相互依存关系。生态系统中的生态过程主要包括物质循环、能量流动、种间关系。全球气候变化对生态系统多样性的影响很显著，主要表现为生态系统结构和功能的改变。全球气候变化对自然生态系统的影响是多尺度、全方位、多层次的，气候变化对自然生态系统的影响主要有以下 4 个方面。

1. 气候变化对极地生态系统的影响

极地生态系统中生活着在世界上最极端条件下生存的一系列动植物。南极周围的海域中有丰富的浮游生物，它们支持着丰富的海洋食物链，而北极支持着许多哺乳动物的生存，并在候鸟的年度周期中起着重要的作用。北极生物多样性是生活在北极的人们谋生的基础。极地地区目前正经历地球上最迅速和严重的气候变化。极地地区极易受气候变化的影响，在 20 世纪期间，北极气温上升了约 5℃。这比观察到的全球平均地表温度增长速度快了 10 倍。预计在未来，北极还将继续变暖。这些变化已严重威胁到极地物种

的生存，对极地生态系统造成了严重的破坏。例如，在 1980 年，加拿大西部哈德逊湾中雌性北极熊的平均体重为 650 磅（1 磅≈0.4536 kg）。2004 年，这一数字下降为 507 磅。据悉，这是北极海冰融化时间逐年提前造成的北极熊平均体重下降。此外，随着冰面退化，南极磷虾和其他小型生物的种群数量也在衰减。由于磷虾在食物链中的高度重要性，整个海洋食物网将遭受不利影响。

2. 气候变化对农业生态系统的影响

目前，全球陆地面积的三分之一用于粮食生产，在世界各地几乎都有农业生态系统。而气候变化对农业生物多样性的影响是广泛和多方面的。人口迅速增长造成农业系统从传统生产方式向精耕细作方式转变。但气候变化将加剧病虫害的传播，从而可能影响植物的生长和产量。在多达三分之一的热带和亚热带地区，农作物已经接近可容忍的最高温度，进一步高温炎热和土壤干化可能会造成减产。

3. 气候变化对森林生态系统的影响

森林覆盖了地球表面的三分之一，并且森林生态系统包含所有已知陆地物种的三分之二。在过去 80 年中，地球上原始森林中约 45% 已经被改造。而森林生态系统极易受到气候变化的影响，因为即使温度和降水的微小变化也可能对森林生长造成严重威胁。随着 CO₂ 浓度的上升，起初某些森林可能生长速度加快。但是，气候变化可能迫使某些物种迁移或改变其生活范围，变化的速度可能超出了它们所能承受的范围。某些物种可能因此而消亡。例如，在加拿大，白杉树迁移的速度可能无法跟上气候变化的速度。此外，森林可能会更多地受到害虫和火灾的威胁，使它们更容易受到侵入物种的破坏。例如，近年英格兰出现了从未见过的植物害虫，因为冬天霜冻，这些害虫原本无法在英格兰存活。

4. 气候变化对海洋生态系统的影响

海洋占地球表面的 70%，构成地球上最大的栖息地，而沿海地区蕴含着世界上最多样化和最繁茂的生态系统，包括红树林、珊瑚礁和海草。海洋生态系统极易受到气候变化的影响，气候变化和海平面上升对海洋生态系统可能造成的影响包括：沿海水土流失加剧，沿海洪灾面积扩大，暴风雨造成的洪灾水位增高，海洋表面温度增高，海冰面积减少，气候变暖还会导致海洋白化，对依赖珊瑚生存的整个珊瑚礁生态系统造成很大的威胁。

1.2.3 气候变化对人类社会的影响

短时间的气候变化，特别是极端的异常气候现象，如干旱、洪涝、冻害、冰雹、沙暴等等，往往造成严重的自然灾害，足以给人类社会造成毁灭性的打击。这种打击往往是短暂的、局部的，虽然不至于影响生态系统，但是对人类造成的灾害却十分大。而长期的气候变化，即使变化比较缓慢，也会使生态系统发生本质性的改变，使人类社会生产布局和生产方式完全改变，从而影响人类社会的经济生活。气候变化对人类社会的影响主要有以下五个方面。

1. 气候变化对农业与粮食安全的影响

气候变化将阻碍农业发展，影响粮食安全。农业部门是对气候变化反应最敏感的部门之一。农作物种类、CO₂浓度和土壤特性等因素的交互作用，导致农作物对气候变化的响应差异明显。一般而言，CO₂浓度增加可以刺激农作物生长和提高产量，但这一有利影响并不总能弥补高温和干旱的不利影响。对发展中国家来说，气候变化对农业与粮食安全影响更为显著。随着发展中国家人口增加，粮食需求将不断增加。但是受限于耕地、资金和技术以及贫弱的财政支持，发展中国家的农业工业化水平较低，农业生产效率不高。而气候变化和欧美主要粮食生产国削减粮食产量，世界粮食储备水平下降，粮价上扬。这些将会导致发展中国家农业脆弱性加大，粮食安全问题日趋严重。

中国作为农业大国，气候变化也对中国农业发展带来重大挑战。气候变化将使中国未来农业生产面临以下三个突出问题。①农业生产的不稳定性增加，产量波动大。据估算，到2030年，因全球变暖，中国农作物产量总体上可能会减少5%~10%。②农业生产布局和结构将出现变动。气候变暖将使我国农作物种植发生较大变化。气候变暖将使农作物种植的分布大大改变，农田大面积减少并集中。比如，华北目前推广的冬小麦品种（强冬性），将不得而被其他类型的冬小麦品种（如半冬性）所取代。③农业生产条件改变，农业成本和投资大幅度增加。气候变暖后，土壤中微生物活动加剧，造成地力下降、施肥量增加，农药的施用量将增大，资金投入增加。

2. 气候变化对社会水资源供需的影响

气候变化将使周期性和长期性的水资源短缺问题加重。这种影响在干旱和半干旱地区更加明显。在温带和湿润地区，除了旱灾以外，还有可能加重洪涝灾害。发展中国家因缺乏资金和技术，气候变化对水资源的影响显得更为显著。中国的洪旱灾害发生十分频繁，灾害的损失惊人。比如，仅1998年的洪涝灾害就给中国造成直接经济损失2551亿元。气候变化将可能进一步加大全球洪涝、干旱灾害的损失，给水资源可持续开发、利用乃至社会经济的可持续发展带来严重影响。

未来气候变化可能会使中国的水资源矛盾更加突出，可能出现的主要问题有以下三个：①洪旱灾害问题频发。受降水和气温变化的综合影响，中国一些地区洪涝和干旱灾害发生的频次加快，灾害的程度进一步加重，对国民经济的可持续发展和社会稳定将带来不利的影响。②水域生态环境恶化。由于气温不断上升，而某些流域的降水量减少，可导致天然径流的减少，使湖泊萎缩，江河断流，将可能使生态环境进一步恶化。③水资源管理棘手。随着人口增加、径流减少、蒸发加大，水资源的不稳定性和供需矛盾不断加剧，南水北调、三峡工程等重大水利工程也不可避免地受到气候变化的影响。这可能导致洪旱灾害、生态环境水质污染等问题进一步加深。

3. 气候变化对人体健康的影响

气候变化将导致传染性疾病传播范围增加，危害人体健康。一些靠病菌、食物和水传播的传染性疾病对气候状况的变化十分敏感。目前世界上有40%~50%的人口受到疟



小故事速递 1.2: 全球水资源短缺

疾和登革热的侵扰。在气候变化下，疟疾和登革热传播的地理范围还会增加。同时，气候变化还导致热浪发生的次数增加，进一步造成与热浪有关的死亡率增加和流行病发生。气候变化导致洪涝频发，将会增加人们溺死、腹泻和感染呼吸疾病的风险。在发展中国家，还会增加饥饿和营养不良的风险。如果区域性的气旋数量增加则会造成灾害性的影响，尤其是对于那些人口稠密、资源短缺的人居地区。气候变化将使部分地区尤其是热带区域作物产量和粮食生产下降，使原本粮食短缺的人群营养缺乏，导致儿童发育不良，成人活动减少。

而对中国而言，气候变化可能会使中国西部变暖变湿，草原可能向西北扩张，使鼠疫源地范围相应扩大；也有可能使川、滇、青、藏的低硒区发生位移和扩大，影响克山病、大骨节病的分布和传播。另外，气候变湿和不适当开发有可能加重环境碘、硒的流失，扩大缺乏症的范围。

4. 气候变化对人居和经济的影响

气候变化将为人类居住和经济发展带来多重影响。气候变化对人类居住地区最普遍和直接的影响是洪水和泥石流，降水强度增加和海平面上升是造成这些问题的主要原因。而沿河和沿海的居住地区尤其会受影响，如果城市排水和排污设施建设不完善，城市洪涝问题将会更加突出。海平面升高对沿海地区基础设施的潜在影响也很大，对某些国家如埃及、波兰、越南等国家来说，预计损失达数百亿美元。在一些人口密度大、居住条件差、很少或无法获得资源的地区，气候变化将导致其清洁用水和公共健康服务十分脆弱。目前，人类正在经历一些重大环境问题，如水资源、能源资源、废弃物处理等问题，在高温和降水量异常增加的情况下这些问题将会更加突出和恶化。不论是在发达国家，还是在发展中国家，低洼沿海地区迅速发展的城市化，大量增加的人口密度和财产价值，都更有可能受到热带气旋等气候极端事件的影响。

此外，在气候变化背景下，相比于经济结构多样的地区，经济结构单一、经济收入主要来源于气候变化脆弱型行业（农业、林业、渔业）的地区更为脆弱。对北极地区来说，永久冻结带地区有大量的冰，其融化将对建筑和交通设施带来严重影响。在全球气候变暖的情况下，制冷所需要的能源增多，制热所消耗的能源需求减少，各种影响依各种情景和各地情况而定，这种波动可能对能源生产和分配系统造成不利影响。

5. 气候变化对保险和其他金融服务业的影响

适应气候变化使金融部门面临诸多复杂挑战的同时，也为其带来了许多机遇。气候变化导致极端天气事件频发，对人类社会造成巨大经济损失。尽管已经付出巨大的努力建筑防御设施和提高防灾的能力，但应对天气事件的费用迅速增加。气候变化以及预测与气候变化有关的天气事件的变化，可能会增加风险评估中保险精算的不确定性，这种发展可能会对保险业造成更大压力，导致保险范围重新分类。气候变化将导致金融服务业成本增加，放慢金融服务向发展中国家扩展的速度，减弱保险业对各种突发事件的保障作用，增加自然灾害发生之后社会对政府赔偿资金的需求。如果发生这些变化，公众和私人实体在提供保险和风险管理的相对作用方面有望得到改变。虽然低可能性、高影响事件或多重空间关联事件可能会严重影响金融部门的部分业务，那些财产灾难保险和

再保险部门以及小型专门的或非多样化的公司已经表现出很强的敏感性，但是金融部门作为一个整体还是能够适应气候变化的影响。

气候变化对发展中国家的影响最大，尤其是在那些以初级生产力为主要经济收入来源的国家，这些国家经济已经受到自然灾害的影响。如果与天气相关的风险变得难以保险，保价攀升、投保困难，则公平和发展的矛盾将会突出。相反，保险业、融资体制和发展银行更多地参与进来，将会增强发展中国家适应气候变化的能力。

1.3 气候变化中的博弈问题

1.3.1 气候变化中的政治博弈

应对全球气候变化最根本的举措在于减少温室气体排放，促使全球经济社会活动走向低碳化，这一过程就是所谓的“碳政治”或“气候政治”。“碳政治”不是一种孤立存在的新政治形式，其很容易被强大得多的传统政治思维与运作所裹挟。

1. 全球气候治理的国际政治博弈

1) 碳排放空间的争夺取决于国家权力的大小

在当下国家经济社会仍然以化石燃料为主要能源的状况下，减少化石燃料的使用必然会减缓经济增长，对一国经济社会发展造成消极影响，弱化该国的经济竞争力。因而，迫使其他国家率先接受碳减排义务或者自己拒绝接受这一义务，能够继续维持高碳经济，这成为国家在国际气候谈判中追求的重要利益。这实际上就是对剩余有限碳空间的争夺，获得高碳排放的空间份额越大和时间越长，也就意味着经济增长的空间越大和时间越长。在国际竞争中很大程度上仍然取决于国家的经济、科技和军事实力，经济增长也就意味着权力的增长。因此，传统的权力政治事实上依然凌驾于全球气候治理之上，某些国家（主要是大国）凭借强大的权力资源或者迫使其他国家接受减排义务或者自身拒绝接受这一义务〔如美国在2001年退出《京都议定书》，在2017年退出《巴黎协定》（2021年又重返《巴黎协定》）〕。

2) 南北斗争严重制约着全球气候治理

在全球低碳转型进程中，发达国家占得先机而具有优势。发达国家试图凭借其优势地位主导这种低碳化转型，以此来继续维持其在现存国际政治经济秩序中的主导地位。而发展中国家尤其是新兴经济体显然并不愿意受制于此，无论是争夺碳空间还是在低碳技术开发利用等方面，新兴经济体都试图以此提升实力，打破现存等级结构，改变不平等的国际政治经济秩序。当前已经初见端倪的经济低碳化在某种程度上仍然是发达国家主导下进行的。正是这种贯穿始终的南北斗争致使全球气候治理僵局频现。目前联合国主持下的国际气候谈判是国际政治外交史上前所未有的，但这个进程一样反映着传统的国际政治原则和规律。说到底，在事关一国国际权力地位的经济竞争力和技术面前，发达国家并不心甘情愿去援助发展中国家，发展中国家也并不甘愿永远受制于人。

3) 对全球气候治理法律规则和技术标准制定权的争夺

全球气候治理和低碳化转型是基于特定法律规则和技术标准的一个进程，无论是对碳空间的容量界定（如温升不超过工业革命前水平 2℃的目标）与分配，还是对碳排放权交易法律与机制的构建，还是资金援助及技术开发与转让，都是对不同国家权利、义务清晰界定和国际再分配，在这一过程中，谁掌握法律规则和技术标准制定权，谁就会在全球气候治理制度建设中占据主导地位，并借此维护自身的利益。比如，欧盟及其成员国极力推动“碳政治”，实质上是为了维护欧盟在新能源技术和碳交易与碳金融领域的优势地位和经济利益，而美国更多是为了维护其在低碳信息技术、市场规则和法律制度方面的主导地位。这种既影响现实全球气候治理又影响未来国际政治经济格局的权力斗争贯穿整个全球气候治理进程，是全球气候治理镶嵌于国际政治结构下的真实写照。

2. “共区”原则形成及其演变背后的政治博弈

“共区”原则是以《公约》及《京都议定书》为代表的整个全球气候治理体制的核心原则和法律支柱，也是整个全球气候治理体制大厦的标志性柱石。从京都时代到后京都时代，直到 2015 年《巴黎协定》的正式达成，“共区”原则一直在发生着相应的变化。

1) 京都时代“共区”原则的形成及其背后的政治博弈

根据全球气候变化的科学论述，既然温室气体过度排放是导致全球变暖的直接原因，那么减少世界各国经济社会活动中的温室气体排放或寻求其他低碳或无碳替代能源来支撑经济社会活动就势在必行。而在当前现有经济技术条件下，碳排放的空间就意味着发展的空间，因此，广大发展中国家和发达国家就“排放权”和“发展权”展开了激烈斗争。在这种明显对立斗争的形势下，国际社会试图以“共区”原则的理念及实践来调和二者的矛盾。《公约》正式从国际法意义上确立了这种原则，把世界各国依据不同的发展程度划分为承担减排义务的附件一国家（发达国家和经济转型国家）和不承担减排义务的非附件一国家（发展中国家）。1997 年的《京都议定书》进一步明确规定了附件一国家的量化减排责任，使“共区”原则正式固化为发达国家与发展中国家承担不同责任的“二分法”。

“共区”原则本质上是为了调和发展中国家与发达国家的利益冲突，但全球气候治理的背后还存在着欧美之间的权力博弈。欧盟积极推动全球气候治理并发挥领导作用，也是为了通过设定全球气候治理法律规则来彻底扭转其在新能源技术领域的不利态势，并且试图通过全球“碳交易”奠定欧元的国际货币地位，挑战美元霸权。而美国也试图通过抵制量化减排的义务而维持其发展空间，因此，2001 年美国退出了《京都议定书》，而欧盟为推动议定书生效积极开展外交活动，最终使议定书到 2005 年生效。

2) 后京都时代及《巴黎协定》谈判进程中“共区”原则的演变及其背后的政治博弈

2006—2009 年后京都气候谈判时期，两件相互作用的大事对“共区”原则的重构产生了深远影响：一是中国、印度等新兴经济体的快速发展和温室气体排放量的迅速上升；二是 2008 年开始爆发并蔓延的世界金融危机。这两件大事虽然互不相关，但反映了国际体系中东升西降的客观现实。这样产生了两个严重后果：第一，欧美国家越来越不愿意再继续接受京都时代的“共区”原则，试图重新建构一套治理原则，至少要重新解释和

实施“共区”原则，迫使中国等新兴经济体接受欧美主导的“单轨制”减排框架，以此来制约新兴经济体的快速发展（实质上是通过强制减排义务强力限制这些国家继续利用传统化石能源来支撑其经济的高速增长）；第二，中国、印度等新兴经济体正处于快速发展的态势中，不愿意接受欧美强加于它们的量化减排方案，继续维持京都时代的“双轨制”，竭力坚持原先的“共区”原则。围绕“共区”原则存废或解释问题的激烈斗争，最终导致2009年哥本哈根大会走向失败。而与此同时，随着部分新兴经济体与其他发展中国家差距的拉大，发展中国家内部也开始发生分化。2011年南非德班气候会议上，欧盟联合小岛国联盟和欠发达国家使美国和新兴经济体接受了一个折中方案，那就是要在2015年完成一项2020年后适用于所有缔约方的全新气候协议。

从后京都时代国际气候谈判开始欧盟就极力想把美国和中国、印度等新兴经济体纳入“共同的”减排框架，美国尽管游离于《京都议定书》之外，但在迫使中国等新兴经济体接受量化减排义务方面与欧盟有着相同的利益。最终，南北双方只能达成一个折中的妥协方案，那就是以“国家自主决定贡献”为核心的《巴黎协定》。《巴黎协定》既坚持了“共区”原则，又有所突破。《巴黎协定》是欧盟、美国和发展中国家（特别是新兴经济体）三方妥协的结果。无论是在哥本哈根还是最后在巴黎，也无论是欧盟，还是美国抑或是新兴经济体，其参与全球气候治理的动机和利益都没有发生质的改变，而巴黎气候大会成功的根本原因就在于用“国家自主贡献”之名在名义上对“共区”原则做出了重大调整（每个缔约方不分发达国家还是发展中国家都有义务为全球气候治理做出贡献，承担共同的责任不再进行区分），但实质上并没有太大改变（各国做多少贡献、如何做贡献本质而言是由自己决定的）。巴黎时代与京都时代相比，一个最大的区别可能就在于中国、印度、巴西等新兴经济体接受了形式各异的减排义务；同时，把美国也纳入了统一的减排框架下。

3. 低碳技术与低碳经济规则政治博弈

《巴黎协定》并没有从根本上消解“碳政治”中南北矛盾，在可预见的将来，全球气候治理仍然充满了西方发达国家与广大发展中国家之间的权力斗争，尤其是欧美与新兴经济体之间的政治博弈。但是，这种政治博弈的内容正在发生重大变化。

1) 全球气候变化约束日益趋紧促使走向低碳经济已经成为全球性潮流

全球气候治理的权力政治逻辑仍然是传统国际政治权力斗争。但是，全球气候治理也有着不同于其他国际议题的两个重要特点：第一，当今时代人类社会面对的气候变化问题绝非只是一种某些势力可以利用的“政治化”科学话语，抑或达到某种目的的政治工具。尽管中国对于IPCC评估报告的政治色彩保持高度警惕，但面对大多数科学结论，中国还是要承认全球气候变化的事实，积极应对这一人类社会面临的最严峻挑战；第二，低碳经济也并非完全是欧美发达国家强加于发展中国家的无奈选择，发展中国家自身发展进程中遭遇的严峻资源环境问题也开始日益显现，成为它们自身可持续发展的最大挑战，这也是它们走向低碳经济的内在根源与动力。因此，面对全球气候变化，中国“不应当以科学上没有完全的确定性为理由推迟采取这类措施”，更何况中国自身发展中的不可持续性问题已经日益暴露。如果中国承认这一点，那么调整能源结构和产业结构，就

不仅仅是应对全球气候变化的要求，从现实主义视角来看，它也关系到中国在未来国际分工中的地位和力量。在现代世界，国际分工成为国家财富、安全和威望的重要决定因素。经济权力的分配和调整国际经济体制的规则，已成为国际政治变革进程的关键方面。就此而言，如果中国承认走向低碳经济已经成为世界各国解决当前发展难题的必由之路，那么，国家的低碳化转型事实上已经成为新时期国家之间权力博弈的关键和核心领域。正如欧美发达国家试图通过推动全球气候治理保持其在整个“碳政治”中的结构性优势或领导权，新兴经济体正在加强新能源开发与推进经济结构的战略性调整，实际上也是在凭借其后发优势在低碳转型的道路上奋起直追，借以提升自己的经济权力，进而争夺未来低碳经济的“领导权”。当然，由于发达国家在全球气候治理规则制定及经济技术和教育科学等方面的优势地位，在低碳转型过程中它们将受益更多，而发展中国家将面临更多挑战。正因如此，发展中国家更要通过全球气候治理实现经济技术和产业结构的更快调整和突破，在走向低碳经济的道路上实现跨越式发展，在低碳经济规则制定和技术标准方面争取更大的权利

2) 低碳技术与低碳经济规则日益成为国际权力竞争的核心要素

事实上，在新能源开发和利用、碳金融以及更广泛意义上的低碳技术及其市场化等方面，发达国家与发展中国家已经展开激烈竞争。2014年，欧盟提出到2030年在1990年的基础上减排40%，可再生能源达到27%，能源效率提高27%。近期欧盟又大力推动“绿色协议”，提高欧盟的碳排放目标，加快欧盟及其成员国的绿色转型。美国也大力促进可再生能源的发展。到2016年底，美国来自可再生能源（包括风能、太阳能、生物质能和地热等）的能源装机容量达到了创纪录的141 GW，自2008年起增加了3倍，其中风能和太阳能两种能源的组合装机增加了近5倍。包括水电在内的可再生能源于2016年达到了美国电力需求的15%，而在10年前，这一比例仅为8%。虽然自2017年以来特朗普政府采取了一系列“去气候化”行动，削减对可再生能源的支持力度等，但2017年美国的水电和可再生能源在一次性能源消费中仍然持续增长，分别比2016年增长了12.7%和14.3%。2017年可再生能源发电增长了17%，高于10年平均值，也是有记录以来的最大年增长。在2019年的能源消费中，可再生能源（包括生物燃料）的消费量实现创纪录增长，这也是2019年所有能源资源中的最大增量。

有学者指出：《巴黎协定》的达成从总体上将促进全球应对气候变化的进程，紧迫的全球长期减排目标将极大推动全球经济低碳转型。由于能源消费导致的CO₂排放占全部温室气体排放约三分之二，21世纪下半叶净零排放也意味着要结束化石能源时代，建立并形成以新能源和可再生能源为主体的低碳甚至零碳能源体系，这将加速世界范围内能源体系的革命性变革。先进能源技术创新和产业化将成为世界科技和经济竞争的前沿和热点，这也将成为新兴高科技产业和新的经济增长点，成为打造国家核心竞争力的重点领域，将会重塑世界经济技术的竞争格局。德国环境部发布的一份报告显示，2016年，环境技术和资源效率领域的全球市场份额超过3万亿欧元（约3.36万亿美元）、六大先导市场各自份额多少排序为：能源效率（8370亿欧元）、可持续水经济（6670亿欧元），环境友好型能源生产、存储及分配（6670亿欧元）、资源和原材料利用效率（5210亿欧元）、可持续交通（4210亿欧元）、循环经济（1100亿欧元）。预计到2025年，绿色技术

领域的市场份额将达到 5.9 万亿欧元。其中可持续交通的年平均增长速度可达 10.2%，之后依次是资源和原材料利用效率（8.1%）及循环经济（7.4%）。

全球气候治理将进一步催生低碳经济的发展，不久的将来决定国家竞争力的核心要素将与国家经济的低碳密不可分。低碳转型越成功的国家，在未来的低碳经济时代也越具有竞争力，从而在新的国际经济和政治格局中占据主导地位。因此，低碳技术及低碳经济规则已经成为决定国家在未来低碳经济时代国际格局中权力地位的关键因素，也就成为全球低碳化转型时代国家（主要是大国）间权力斗争的核心领域。

1.3.2 气候变化中的经济博弈

1. 环境与经济发展的关系

全球环境问题从 18 世纪末到 19 世纪末逐渐产生，这一时段正是对人类社会产生深远影响的工业革命发生和深入的阶段，工业革命使人类进入了一个新的发展模式和发展阶段，正如马克思在《共产党宣言》中指出的：“资产阶级在它不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的全部生产力还要多、还要大。”但是，工业快速发展的同时也造成了环境污染的加重，伦敦烟雾事件、洛杉矶烟雾事件等环境污染事件的频繁发生让我们反思：经济发展和环境到底是一个什么样的关系？经济发展是否必然意味着以环境的污染为代价？

著名的环境库兹涅茨曲线揭示了 GDP 增长与环境污染的关系（图 1.1），也就是说，在经济发展过程中，环境状况先是恶化，而后随着人均 GDP 的逐渐增长而得到改善，收入增长与环境污染的关系呈现出倒“U”形曲线。

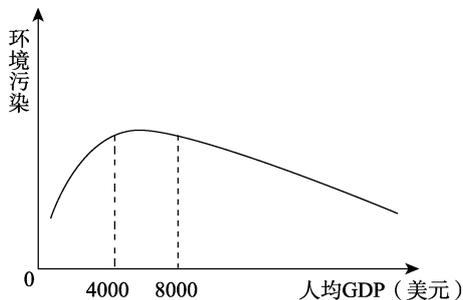


图 1.1 环境库兹涅茨曲线

说明：人均 GDP 4000 美元为中等收入国家，人均 GDP 8000 美元为中上等收入国家。

一种解释是，伴随着工业化的加快，越来越多的资源被开发利用，资源消耗速率开始超过资源的可再生速率，产生的废弃物数量大幅增加，从而使环境的质量水平下降。而当经济发展到更高的水平，产业结构进一步升级，从能源密集型为主的重工业向服务业和技术密集型产业转移时，技术进步使得原先那些污染严重的技术被较清洁技术所替代，环境污染减少，从而提高了环境的质量。

接受库兹涅茨的假说有着重要的政策含义。首先，倒“U”形曲线暗示当人均收入达到一定水平时，环境自然会好转，因此刺激经济发展的政策将有利于环境的改善。其

次，国家不应只顾经济的发展，还应积极制定政策来干预环境问题。一方面，经济发展达到曲线下降区间是一个长期过程，等待的时间越长，所需的政府干预越多，而污染排放及其带来的环境恶化会随着时间的推移出现积累效应，由此带来高昂的污染治理成本。另一方面，污染对环境的破坏很大程度上是不可逆的，如果环境污染超过自然承受程度，那么在达到曲线峰值之前，环境恶化已经不可逆转，而开拓污染下降的道路也将变得不可能。

然而迄今为止，环境与经济的作用机制还是一个黑匣子，经济发展和环境质量之间的关系中还存在着太多的不确定因素使其无法量化。但是无论如何，它们之间存在着相互影响、相互作用的辩证关系，因而政府合理的经济政策与环境政策的制定还是会在降低经济增长过程中的环境代价和确保经济的可持续发展中起着不可替代的作用。除此之外，各国政府还应该广泛开展合作与谈判，通过国际的共同努力，把我们的地球建设成为一个美丽的家园，实现经济与环境的“双赢”。

2. 国际环境正义的主要内容

环境与伦理是当今国际社会关注的重大问题，恰当的环境伦理思想是指导解决环境与发展之间矛盾的理论武器。在当代西方环境伦理思潮中，夹杂着一些环境利己主义的观点。亨利·苏提出维护国际环境的三大原则：①如果一方在过去的岁月里未经对方同意就把某些成本强加给对方，从而不公平地获得了某些好处，那么被单方面置于不利地位的一方为了恢复平等，在未来的岁月里，就有资格要求占了便宜的一方应承担某些不对等的，至少与其以往获得的好处相当的责任；②在一个由不同集团组成的社会中，如果大家都有义务为一个共同的目标而出力，那么拥有资源最多的一方通常应出力最多；③假如某些人缺乏足够过一种享有尊严生活所需的资源，而其他人拥有的资源又远远多于享有尊严的生活所需，而且人们可以获得的资源总量又如此之多，以至于每一个人都可以获得足够的资源，那么我们如果仍不能确保每一个人拥有最低限度的资源，那就不公平的。从亨利·苏的观点来看，现在国际上的环境不正义是普遍存在的。首先，环境资源分配是不公平的，因为发达国家在工业化进程中率先发展，占据了世界上绝大部分的资源，而现在发展中国家的发展却面临着资源枯竭的瓶颈。其次，各个国家在实施减排方面所承担的经济成本是不均衡的，发达国家有先进的技术和充足的资金，而发展中国家控制减排则需要更多的人力、物力，同时还面临着环境与发展之间的矛盾。最后，现阶段的国际政治经济体系是不均衡的，都是由发达国家按照自己的利益制定的，发展中国家在这方面很少有发言权，自然就不能在其中体现出自己的利益，因而在制定国际公约时要考虑到其正义性。

围绕这三个方面，各国政府在谈判桌上进行了旷日持久的博弈。发达国家指责发展中国家日益增长的污染，要求发展中国家一并承担减排义务；而发展中国家认为发达国家的要求是不公平的，因为发达国家有着优先发展和率先排放的事实，在经济发展中排放了大量污染物，占用了大量的资源，现在却要发展中国家来买单，而发展中国家又面临着环境与发展的双重负担。事实上，环境问题上的不正义现象十分突出：西方发达国家控制、消耗着全球资源的主要部分，它们仅占世界人口的四分之一，却消耗着全球资

源的四分之三。这些国家一方面保护本国的自然环境，另一方面却对发展中国家的自然资源继续掠夺，并通过全球化趋势与世界经济分工输出更多污染。它们是全球资源的最大消耗者和全球污染的最大制造者。我们可以用“生态足迹”，即单位区域内人口的生产和消费所占自然资源，折算成地球面积，表征人类经济活动对自然生态的影响程度。全人类“生态足迹”已超过地球生态可供承载面积的35%；美、日、德等发达国家普遍都存在巨大的“生态赤字”，因此它们需要大量发展中国家的资源。北美人均生态足迹（资源消耗水平）是欧洲人的2倍，是亚洲或非洲人的7倍。由此可见，西方人正在以难以持续的极端水平消耗自然资源，如果全球居民都达到美国居民的资源消费水平，人类将需5个地球。而相比之下，中国的生态足迹（1.5）低于全球平均（2.2），但我国的生态承载力人均仅为0.8，生态赤字（0.7）高于全球平均（0.4）。可以说，以这样的趋势，中国国内资源是不足以支撑现在趋势发展的。所以，《公约》中所规定的“共区”责任是十分有价值的，在《京都协定书》实施中表现为：一方面，它清楚地在发达国家和发展中国家之间做出区分，并且为前者规定了具有约束力的减排义务和时间表，而没有要求发展中国家承担具有约束力的减排义务；另一方面，协定书也强调了在发达国家之间进行公平的负担分摊，为各发达国家规定了不同的消减目标。

3. 气候变化问题的实质

气候变化问题已经超出一般的环境或气候领域，气候变化的国际谈判涉及能源生产和利用、工农业经济发展模式问题，谈判全球气候变化的责任如何分担、如何确定各国温室气体的排放权，其实质是各个利益集团在争夺未来能源发展和经济竞争中优势地位的博弈。从长远看，各国都希望保护气候，从而使自己免受气候变化带来的灾难；而从近期看，又不愿意因自行减少温室气体的排放而限制或影响本国的经济和社会发展，希望其他国家采取更多行动而使本国受益，这就是公共品提供过程中的免费搭便车问题，只不过这里的公共品是全球公共品。正是因为事关各国的经济利益和发展权益，因而在解决气候变化问题上，各个利益集团之间存在着分歧，集中体现在公平和实质性减排两大问题上。公平问题体现在发展中国家和各大国家到底各应承担多少义务上。

气候变化问题是人类面临的共同问题，在气候变化问题上加强合作是人类自然的选择，但各国政府对于气候变化问题的立场存在严重分歧。根据各国对气候变化的态度不同，大致可以分为欧盟（极力要求采取较为激进的温室气体减排措施）、伞形集团（美国、日本、澳大利亚等，多为能源需求大国，反对立即采取量化减排措施）、“77国集团+中国”（发展中国家主张发达国家应率先减排，不希望减排措施妨碍其自身的发展）、小岛国联盟（因气候变暖引起的海平面升高，使其面临灭顶之灾，迫切需要减排温室气体）、石油输出国组织（石油输出在其国民经济中占有主导地位，减缓气候变化会导致石油需求下降，在应对气候变化问题上大多采取低调和反对态度）等阵营。各阵营的分歧既包括不同国家利益之间的矛盾，也包括各个利益集团内部的矛盾，但矛盾的主线是发展中国家和发达国家在保护气候与经济发展关系、国家发展权与国际义务关系等方面的矛盾。但是，无论各国的利益有多大冲突，都应该本着环境正义的原则，充分谈判和协商，制定出一份更加有效、更有操作性的协约。只有全世界都参与到气候保护的行列中来，保

护地球的目标才能实现。

思考题

1. 简述全球气候变化机理与形势。
2. 人类对气候变化的认识是如何变化的？请简要说明。
3. 中国在应对气候变化的过程中起到了什么作用？请简要说明。
4. 简述气候变化风险的内涵、特征及类型。
5. 简述气候变化对自然生态和人类社会的影响。
6. 在应对气候过程中，存在哪些方面的博弈，请简要介绍。
7. 试分析中国在未来应对气候变化进程中应该怎么做。

即测即练

自
学
自
测



扫
描
此
码