

# 气候的深度

## ——多哈归来的思考

杜祥琬

中国工程院,北京 100088

气候,这个由讨论“温度”开始的话题,越来越揭示出它的“深度”。各界对在去年底于多哈举行的联合国气候大会达成的“多哈气候途径”褒贬不一,但在笔者看来,超越不同见解,气候谈判背后的深层次内涵更值得深思熟虑。

### 对气候变化的认识已获广泛共识

气候变化,首先是一个科学问题。

近代全球气候变化科学基础的建立经历了近 200 年的时间。1827 年数学物理学家傅里叶首次定性地提出地球大气具有温室效应时,并无意讨论气候变暖问题,正常大气的温室效应本来是地球成为人类宜居之地的基本条件之一。1896 年物理化学家阿仑尼乌斯定量计算了气候对 CO<sub>2</sub> 浓度变化的敏感性,并提出人类燃烧化石燃料导致 CO<sub>2</sub> 浓度上升使全球变暖的可能性。之后,相关研究进入系统化。CO<sub>2</sub> 分子的光谱特性和太阳辐射在大气中的传输,是 20 世纪初以来物理学的课题之一;对全球大气中 CO<sub>2</sub> 浓度的变化已有较长期的科学观测,全球 300 多个站的观测数据表明:这一浓度已由工业革命前的 280×10<sup>-6</sup> 上升到目前的 391×10<sup>-6</sup>;全球平均温度观测给出了近百年全球地表温度升高的总趋势。

人们对气候变化后果的感受更为深切了。研究表明,极端气候事件造成的损失,1980 年约为每年几十亿美元,而 2010 年已上升至每年大于 2000 亿美元,其中我国的损失为 3000 多亿元人民币,这还不包括对人们生命健康的影响和对生态系统及文化遗产的损坏。

极端气候事件频度和强度的增加,已使多国感受切肤之痛,“没有哪个国家能成为独善其身的天堂”。2013 年 1 月刚公布的美国国家气候评估报告说:“包括热浪、暴雨、洪水和干旱在内的天气事件变得更为频繁和强烈”,已影响到美国的很多方面。“达维”等台风去年登陆我国北方,特别是入侵东北的次数是 1951 年来之最。海平面上升加剧着几十个小岛国生死存亡的危机感。CO<sub>2</sub> 浓度增加导致的海洋酸化使海洋生物多样性减少……

问题的深刻性还在于:化石能源燃烧产生的温室气体与污染气体的排放同根、同源、同步,已造成严重的环境恶化,

挑战着环境容量。我国许多居民日常呼吸着不达标的空气,已成为城市居民的主要病因之一。

更值得重视的是气候趋势的长期风险。世界银行 2012 年 11 月公布的报告指出:“到 21 世纪末,如果再不采取持续的政策行动的话,全球气温将上升 4℃,后果将是灾难性的。”更何况这里说的 4℃ 是个平均概念,分布的不均匀使其更具破坏性。就全局而言,避免走到发生灾变的临界点已是具有历史眼光和责任心的人们必须担当起来的使命。

由于气候问题的复杂性,不同的认识仍会继续存在。但可以说,全球范围对气候变化认识的焦点,已越过了“真伪辨析”的阶段,获得广泛共识。1988 年成立了“政府间气候变化专门委员会”(IPCC),100 多个国家的几百名科学家在评估分析各国研究成果的基础上,给出气候变化科学基础、影响、适应及减缓政策方面最新的科学认识。他们发出的关于全球气候暖化和极端气候事件增多的警告,是值得严肃对待的。

地球大气是一个复杂、开放的巨系统,它同时受到各种自然因素和人为因素的影响是显而易见的。然而,从古到今,地球本身并未长大,而寥寥无几的人口已繁衍到 70 亿,人类活动必然是影响大气环境的主要因素之一,对此应该是没有异议的。

70 亿人每年燃烧约 170 亿吨标准煤的化石能源,这个数字和大家公认的全球目前每年新增约 350 亿吨 CO<sub>2</sub> 排放这一数据相符合,和全球几百个观测站测得的 CO<sub>2</sub> 浓度增长的曲线是一致的。

把气候变化都归因于太阳活动及其他自然因素,首先是不科学的,更何况这除了导致无所作为听天由命之外,还能有什么积极意义呢?人类活动既然能对大气环境带来显著的不良影响,那么,人类修正自己的生存方式也应该能够抑制恶化甚至改善环境,这不仅是合乎逻辑的,也是理智人类的应有选择。

### 应对气候变化,正对国际关系产生深刻影响

自从气候变化问题受到各国的普遍关注并进入了联合国的议程,它就从一个自然科学命题上升为经济社会乃至政

治性的话题。人类该如何用行动应对气候变化,考验着各国政治家的观念、良心和智慧,也吸引着广大公众的积极参与。一年一度的联合国气候大会既是各国政府进行气候谈判的主要场合,也是各国社会力量进行广泛交流的大论坛和促进气候谈判的活跃舞台。十几年来谈判的进展,越来越揭示出应对气候变化会给国际关系和国际制度产生深刻影响。

第一,气候谈判既表露出不同类型国家间利益的差异和矛盾,又受着“气候正义”这一强大的道义力量的鞭策,逐渐推动着国际关系格局的变化和重组。

发达国家是化石能源排放温室气体的主要贡献者和气候变化问题的始作俑者,理应承担绝对量减排的义务。一部分发达国家加入了《京都议定书》并在多哈延续了第二承诺期,但美国等主要责任国却采取了与人们的希望相悖的态度。难怪非政府组织给美国颁发了有讥讽意味的“化石奖”,称“美国,请你抛开孤立主义与众人同行!”第三世界网络称,美国一直是气候谈判最主要的绊脚石。联合国气候谈判已成为一个修正并敦促美国转变错误态度的平台。

广大发展中国家是气候变化恶果的受害者,发达国家有责任出资金和技术,帮助发展中国家适应和减缓气候变化的影响,补偿它们受到的“损失与损害”,这一合理的诉求加强着发展中国家的团结。它们当中最具紧迫感的40多个小国,成了一个新的国家集团,在气候谈判中发挥着活跃的作用。

第二,应对气候变化,各国利益既有差异又有潜在的利益交汇点,因而气候谈判既有斗争、博弈,又需要理解和合作,它将在博弈和合作中前行。在多哈会议最后通过一揽子气候文件之时,美国代表团虽表达了种种不赞成,却没有说出“反对通过文件”这句话,它也不敢承担谈判破局的风险。客观存在的气候利益的互相依赖性,终将使各国认识到:只有合作共赢才是出路。

第三,建立合理而有效的全球气候制度的过程,将从一个方面推动新型国际秩序的塑造。迄今已获普遍共识并载入文件的“共同而有区别责任的原则”、“公平原则”、“基于各自能力的原则”等,既是气候谈判来之不易的重要成果,也将指导长期气候制度的构建,意义深远。

中国为应对气候变化采取的务实措施以及推动气候谈判向积极方向发展做出的努力,得到了普遍的理解和认可。但同时,客观上的压力也逐年俱增。我国已是世界最大的温室气体排放国,且人均排放也超过了全球平均水平。作为一个负责任大国,中国已经并将进一步承担与发展阶段相应的减排义务。国际气候谈判中的中国 style,是坚持原则与务实灵活的结合,是积极、耐心、合作、坦诚的形象。中国将会与世界各国一道坚持不懈地为全球气候制度的建立和改善国际秩序作出自己应有的贡献。

### 应对气候变化呼唤着人类发展方式的深刻变革

国际气候谈判的艰难,折射着不同类型国家国内发展的

难题,也反映出各国面临如何转型发展的共同焦虑和为迈向可持续发展新境界所作出的理念革新与卓越努力。

能源问题是一个本源。化石能源的使用,在带来经济与社会极大进步的同时,也带来了黑色困惑——地球越来越难以承受的环境问题和发展的不可持续性,这正是气候变化警示的根本之点。

美国是一个典型。美国达到了相当高的现代化水平,同时养成了一种高耗能、高排放的发展方式:人口占全球4.5%,每年消耗全球近20%的能源,人均能耗是世界平均水平的4倍多。如果世界各国都达到美国的人均能耗,就得有4个多地球才能满足。美国的人均二氧化碳排放至今仍是世界平均水平的3.5倍,历史累积的人均排放也是世界大国中最高的。

显然,无论美国有多少优点,它的这种发展方式都是不可复制、不可推广的。连美国智库的专家们也承认,美国理应改变这种发展方式,只是由于制度的弊端,一时无法改动。但美国也并非无所作为:为了自身的可持续发展并保持其“领先地位”,正在能源领域采取一系列重大战略性措施,如绿色新政、开发页岩气、继续发展核电、能源自给、再工业化等,并试图以“互联网技术与可再生能源的结合”奠定一个新的低碳发展的基础。不过,美国能否实现发展方式的有效转型,尚待观察。

今天,绿色、低碳发展方式是各个国家探索发展模式的共性。多哈会议的东道国卡塔尔,靠着丰富的油气资源,人均GDP已达10万美元,但它却又是一个淡水比油贵的国家。他们的眼光已看到了化石能源的不可再生性,把气候变化既看做本世纪的主要挑战之一,又作为新型发展的动力,从而提出了四个支柱的可持续发展国家战略,包括经济和能源的多元化、环境保护及水安全等。

卡塔尔科技园把效率和可持续性放在做一切事情的核心地位上;高度重视环境的瑞典,已实现了垃圾99%资源化利用,“4吨垃圾变成1吨石油”,提出了“20~30年后摆脱对石油依赖”的目标,垃圾资源化利用成了赢利的产业;应对气候变化也深刻地影响着最不发达国家的发展理念,它们普遍提出了“脱贫与可持续统筹平衡发展”战略,把应对气候变化看做是新的机遇和发展导向,推动绿色低碳产业发展、创造新的市场和就业岗位,“绿色经济不仅有利于气候和环境,也将驱动经济健康成长”。

### 中国处在转变发展方式的重要历史关口

作为世界上新兴的发展中大国,我国正处在一个关键的历史阶段,发展道路、发展方式的选择至关重要。以过多消耗资源和牺牲环境为代价的粗放式发展将难以为继。

应对气候变化以节能减排为主的减缓战略和以水安全与粮食安全为主的适应战略,同“转变发展方式”这条主线高度一致,并且为转型发展提供了一个长远的视角和动力。

对于我们这样一个生态禀赋比较脆弱、自然灾害频发的人口大国,应对气候变化更不可掉以轻心。

今年年初以来,我国遭遇的大范围、长时间的重度雾霾污染天气,是对发展触碰自然底线的警告,它强烈而直观地提醒我们反省自己的发展方式是多么不可持续。当我们为发展成沾沾自喜时,恶劣的环境、破碎的生态和多发的灾害已在惩罚着我们。“问题就是时代的声音”,它在呐喊,也在激发我们的思考和行动。我们在走一条“新型工业化道路”吗?我们能走出一条“新型城镇化道路”吗?这是我们面临的大考。

常常听到“经济与环境两难”的议论,甚至认为“经济与环境有很强的对立性”,或者认为:“既然要工业化,都要搞类似的建设,发展类似的产业,发展方式差不到哪去,都得先污染后治理。”这些议论不是完全没有道理,但是深入分析一下发达国家的历史和现实即可发现:发达国家还真不是同一种发展方式。

仅以能源为例,当各国发展到一定程度后,年人均能耗就保持在一个稳定的水平上。以美国为代表的第一类发达国家,年人均能耗约 10 吨标煤;以日本为代表的第二类发达国家,年人均能耗约 5 吨标煤。这两类发达国家的人均耗电量也差 1 倍,人均排放量相差不止 1 倍。这种明显的差异是有原因的,例如美国每年的人均开车里程是日本的 3 倍,人均住房面积也高出 1 倍……而两国却达到了相近的现代化水平(以人均 GDP 等做标志)。这说明第二类发达国家已经走出了一条比美国较低耗能、较低排放的发展道路。

从人口众多、人均资源少、环境容量有限的国情出发,并考虑到后发优势,我国提出“走新型工业化道路”的思想,意味着我国应该可能以比上述两类发达国家更节能、更低碳的方式实现现代化,至少不应比它们做得更差。但是,从我国能源和排放增长的势头看,确实存在着比第二类发达国家更耗能、更高碳的危险,值得高度警惕。

如何破解这个难题呢?那就是用“生态文明”的理念指导发展,首先要认清:经济和环境是统一的,这是辩证的统一、根本初衷的统一、长远利益的统一,统一在“以人为本”、“经济和环境都是为了人”这个基本宗旨上。具体地说,就是对

自然的开发和消费限制在环境容量限度之内,维护自然生态系统的自我修复、自我净化能力。从哲学观的角度说,就是“发展有度”。

当前,调整产业结构、推动能源生产和消费革命是当务之急。常有人说“中国富煤”,其实我国的人均煤炭储量显著低于世界平均水平,中国煤炭的储采比是 35,而世界是 118。我国煤炭的“科学产能”能力目前只有每年十几亿吨,却生产 30 多亿吨,即容忍了十几亿吨的非科学产能。这表明国家真是应该转向科学发展。

观念决定未来,“生态文明、永续发展”不仅是一种新的理论自觉、新的文化启蒙,也是一种有力的实践导向,是把“两难”变成“双赢”的钥匙。

经历了 30 多年高速发展的中国,客观上面临着两场竞赛:一场是国内,转方式的努力与粗放发展的惯性在比赛,看能否较快地转向以资源节约、环境友好型社会为方向的科学发展轨道;另一场是国际,在世界范围的绿色低碳发展的竞赛中,中国能否不落伍、不沿袭老路,尽快占领新的战略制高点,切实迈向生态文明。

我国目前所处的战略机遇期的内涵和改革开放初期相比已有了很大变化,这是“发展方式转变的新机遇”和“深度转型调整的新机遇”。笔者认为,今后 5~10 年是能否抓住这个新机遇的关键期。

中国没有粗放发展的资本。我国的现代化应该是在守护环境底线基础上精心设计的发展过程。在这个过程中,把 2030 年前尽早达到化石能源消耗的峰值和排放峰值作为一个国家目标,不仅是应对气候变化和改善环境的需要,更是促进转方式和新型城镇化的具体而有力的抓手,也是一个经过努力可以实现的目标。

应对气候变化是关系国家和全人类宏观发展的重大问题,让我们敏锐地感受这个时代的脉动,以务实的行动推动中华民族走上可持续的振兴之路,并对人类的文明进步作出更有分量的贡献。

## · 科学共同体介绍 ·

### 中国公路学会

中国公路学会 (China Highway and Transportation Society) 成立于 1978 年 8 月 28 日,其前身是 1921 年 5 月在上海成立的“中华全国道路建设协会”。它是全国公路交通行业科学技术工作者自愿组成的学术性群众团体,具有社团法人资格。**潘琪、王展意、李居昌**等历任学会理事长。

中国公路学会的宗旨是:团结广大公路交通科技工作者,坚持以经济建设为中心,坚持科学技术是第一生产力的思想,贯彻“科教兴国”、“科教兴教”和可持续发展战略,努力促进公路交通科学技术的繁

荣和发展,促进公路交通科学技术的普及和推广,促进公路交通科技人才的成长和进步,为加速实现公路交通事业的可持续发展做贡献。

中国公路学会目前设有道路工程、桥梁和结构工程、汽车运输、筑路机械、交通工程、客车、公路工程地质、计算机应用、隧道工程、公路规划、高速公路运营管理、公路环境与可持续发展、养护与管理分会等 13 个分会,还成立了专家委员会、青年专家委员会。学会编辑出版的期刊主要有《中国公路》、《中国公路学报》、《中国交通信息产业》等。全国 31 个省、自治区、直辖

市、新疆生产建设兵团以及计划单列市等也都建立了公路学会组织。全国共有团体会员近 1400 个,个人会员 6.8 万余名。

中国公路学会成立 30 年来,积极开展学术交流、技术咨询、期刊出版、国际交流与合作等活动。每年一度评出的“中国公路学会科学技术奖”,是公路交通行业最重要的科技奖项。

2010 年 12 月 16 日,中国公路学会第七届全国会员代表大会在北京召开。交通部原副部长**胡希捷**当选为理事长,**刘文杰**当选为秘书长。

(责任编辑 秦政)