

应对气候变化战略的科学性

杜祥琬

中国工程物理研究院, 四川绵阳 621900

中图分类号 P46

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.31.001

气候变化是一个全球性的重大环境和发展问题。应对气候变化正在成为各国可持续发展的重要内容,将对各国的能源资源战略产生直接影响,而且将涉及经济社会发展的一系列战略性选择问题。尽管对气候变化的认识已有大量科学依据,但仍然存在一些质疑和不确定性,而应对气候变化却必须有一个确定的战略,采取实际的行动,这些行动必须建立在科学判断的基础上。为此,厘清对气候变化科学性及其不确定性的认知,有利于进一步取得科学共识,坚定积极应对气候变化的政策取向。

1 对气候变化科学认识的简析

首先分析对气候变化的科学认识有哪些主要共识和差异,是否存在“不确定中的确定性”。

1.1 差异

(1) 对气候变化现象的认知。以 IPCC 为代表的主流认识是:气候变暖和反常气候活动增加是气候变化的两个基本趋势,变暖是一个全球范围的总趋势,它在空域的分布上并不均衡,在时域的变化上也并不单调,而是波动式上升的。这个认识是以科学观测得到的大量科学数据为依据的。有些学者对变暖是不是主要趋势提出质疑,也能举出一些依据。但从科学界已掌握的全球观测资料看,确定近百年全球变暖的总体趋势应是没有问题的^[1]。

(2) 对气候变化原因的认识。导致气候变化的原因既有自然的因素又有人类活动的因素,主流的认识是:近代(特别是近百年来)气候变化的主因是人类活动的温室气体排放增加导致温室效应增强所致。另一些学者则认为自然因素是主因。这里有一个确定的事实是大家都不否认的,即全球的观测表明:近 200 多年来,全球大气中的 CO₂ 浓度在逐步显著增加,而这一点显然与人类大量利用化石能源等人为因素相关。尽管对 CO₂ 的温室作用及其导致升温的敏感度还有不同的估计,对气候变化后果的严重程度也有不同的预测,但没有人否认大气中 CO₂ 浓度明显增加的事实,没有人主张 CO₂ 浓度继续增加下去。

(3) 对气候变化后的认识。变暖对农业和生物生存环境的影响有利有弊,但持续的变暖特别是在短期内变暖过快可能导致弊多利少。而反常气候导致灾害增多已经是各大洲都难以幸免的客观事实,防止走向导致灾变的临界点,是人类共同关注的重大问题,也是人类共同利益的所在。

1.2 共识

对气候变化的科学认识存在差异,客观上反映了气候问题的复杂性、气候研究手段的有限性、人类认识的局限性。人们的认识会不断深化,但可以预计,质疑、分歧和认识的不确定性还会长期存在。尽管如此,在这个复杂的问题上,也存在着几点重要的共识和确定性:

(1) 能源和其他自然资源的制约要求我们建设资源节约型社会,目前中国能源结构化石能源占 90%,节能本身就有减少碳排放的直接效果。要节能是大家的共识,没有人主张高碳发展。

(2) 中国面临严峻的常规污染治理需求(世界卫生组织公布的世界 91 个国家城市空气质量检测报告显示,中国是倒数第 15 名)。大家都主张减少污染排放,赞成绿色、环保。绿色(环保)要求减少污染排放,低碳要求减少温室气体排放,虽然污染排放和温室气体排放是两个不同的概念,但它们同根、同源、同步,在能源结构以化石能源为主的情况下,走向绿色和走向低碳要采取的实际行动却是高度一致的。

(3) 反常的极端天气气候事件增加是全球人们共同的切身感受,必须积极采取措施防灾减灾是重要的共识,符合各国的利益,而且时不我待。简言之,节约资源、保护环境、降低气候风险三者并行不悖。这些重要共识是采取确定的应对行动的思想基础。

2 应对气候变化国家战略的科学性

中国应对气候变化的措施,实质上是经济-环境双赢、绿色-低碳双赢的行动,同时也为今后更大强度的减排和适应进一步的气候变化作好技术和发展方式的准备。这是一种经得起时间推敲的、历史无悔的战略。在国际气候界,这些措施

收稿日期:2011-10-25

作者简介:杜祥琬,研究员,中国工程院院士,研究方向为核物理学及强激光技术

被表述为以下 2 个方向。

2.1 减缓

以节能减排为主的,包括增加非化石能源比例、增加森林土地碳汇等措施的减缓气候变化的行动。在化石能源仍占据重要地位的阶段,节能行动直接带来 3 方面的效果:(1) 对不可再生的煤炭和石油等资源的节约;(2) 减少化石能源开发和利用过程中的环境影响和污染物排放,包括 SO₂、可吸入颗粒物等危害人体健康的污染气体的排放;(3) 减少 CO₂ 为主的温室气体的排放。这个“一石三鸟”的效果是同时产生的,它很好地表明了绿色环保和低碳发展在方向上的一致性。减缓行动还包括保护和增加碳汇,包括培育森林、草地等绿色植被。这一行动也同时产生双重效果:保护生态与水资源、绿化环境、净化空气的作用和吸收 CO₂ 的碳汇作用,它从另一侧面印证了绿色和低碳的同向性。发展非化石能源不仅会缓解能源供应的压力,并且会改善能源结构。因此,尽管对气候变暖的趋势与温室气体的作用存在歧见,节能减排(及护育森林等)应该是一个确定无疑的国家战略。极而言之,即使把气候变化完全归因于自然因素,节能减排等也仍然是国家健康发展的实际要求,是一个不可撼动的国家战略,这是一种战略上的确定性。

2.2 适应

以建设防灾减灾的基础设施和提高人类及生物适应气候变化的生存能力为主要内容的行动。中国是一个水旱等自然灾害频发的国家,人均水资源和土地资源十分有限,改善防洪抗旱的基础设施,从技术和管理上强化水安全战略,已成为迫切的实际需求。同时,在有限的土地上为中国提供充分的粮食和其他农林产品也面临着不断改进品种、土壤和栽种技术,适应气候变化的长期任务。生物进化的历史告诉我们,人类和动植物具有不同程度的自我塑造以适应渐变的生存环境的能力,对此如果能有更深入的规律性认识,则人们就可以更自觉地去提高这种适应能力,改进保护生命健康的社会体系,更有意识地保护生物多样性,创新适应气候变化的农业。再者,适应气候变化必然要求人与自然的关系更加和谐。为此,需创新城市化的模式,把优化(至少不恶化)生态环境作为城市化的优先考虑,体现以人为本,以人的可持续发展为本;通过优化产业结构和发展循环经济,遏制大气、水和土壤受到污染的态势,使天人友好。这些原本就要持续努力的事业和适应气候变化的措施完全一致。适应气候变化,从本质上说,就是增强人类在不断变化的气候条件下的可持续生存和发展的能力。显然,对气候变化认知上的不确定性并不影响“适应战略”的确定性。

其实,节能减排也好,改善和建设防灾减灾的基础设施也好,本来都是国家科学发展的内在需求,是国家可持续发展战略的有机组成部分。只是从应对气候变化的角度表述为“减缓战略”和“适应战略”,或者说,客观上顺应了应对气候变化的需要。2007 年发布的《中国应对气候变化国家方案》提出的应对气候变化的总体目标,是“减缓”与“适应”并重的。

这一目标也体现了国家可持续发展的需求和应对气候变化要求的一致性。

以上讨论说明:应对气候变化的国家战略源于对中国与全球现实的分析和科学发展的客观需要,它有着坚实的理论基础和战略上的确定性与科学性,它从应对气候变化这个角度,推动转变发展方式,调整产业结构,完善基础设施建设。

3 应对气候变化战略的深远意义

气候变化是一个长时间尺度的全球性问题。应对气候变化的“减缓”和“适应”战略,在中国发展的现阶段,对推动国家走绿色、低碳发展道路起着现实的作用,它限制落后产能,助推技术进步;限制粗放发展,促进科学发展;限制环境污染,推进生态文明。不仅如此,应对气候变化对国家乃至人类的长远发展将有着十分深远的影响。

对全球气候变化及其后果日益深刻的认识,正在引发人类对自身的发展方式的深思熟虑和新的觉醒。气候变化警示我们:人类赖以生存的自然体系正承受着巨大压力,必须对可持续发展的长远目标和实现这一目标的战略路线图,有一个更为清醒的科学认识。14 亿人口的中国将在 2050 年实现的国家现代化的第三步战略目标,不能只是“人均 GDP 2 万美元”这样一个经济增长数量指标,还必须达到作为基本生存条件的环境是宜居的;作为经济基础的农业是适应气候变化的;作为发展基础的能源体系的结构、质量和“颜色”将发生革命性的变革;作为发展动力的科学技术的创新能力和水平达到国际先进;作为社会主体的人的健康、文明和受教育水平应有显著提高等。以能源为例,2050 年前的 40 年是能源体系的转型期,从现在比较粗放、低效、欠安全、高排放的体系,转型为节约、高效、洁净、安全、多元的现代化能源体系,2050 年非化石能源和天然气等清洁能源在一次能源结构中占到约 50%;而 2030 年前的 20 年,是这个转型期中的攻坚期,使转型所必须的一系列重大问题得到基本解决;2020 年前的 10 年,是完成攻坚任务的关键期,是全面转向科学发展的关键期^[3]。想得更长远些,中国能源将由目前化石能源为主,逐渐走入一个持续约百年的多元结构阶段,最终走向非化石能源为主的永续发展。

为了实现这样的长远目标,我们的战略路线图首先必须抓住转变发展方式的战略机遇期,从依靠低端产业的扩张,转向更加注重质量和效益,发展新的增长点,争占新的战略制高点;资源(包括水资源、土地资源、矿产资源和能源)的供需模式,应由“粗放的供给满足增长过快需求的模式,转变为以科学的供给满足合理需求的模式”;加大保护生态和环境的力度,争取在 2030 年前基本解决空气、水、土壤三大污染问题,温室气体年排放总量越过峰值;走新型工业化道路,以显著低于美国、欧盟的人均能耗实现中国的现代化;加强能源、环境、健康……等领域的基础研究和应用研究,达到国际先进水平,以创新驱动发展;政绩考核体系要从单纯 GDP 增速导向,转向包括环境、民生、健康、教育等要素在内的科学发

展指数导向。以能源为例,实现上述长远目标,要实施“科学、绿色、低碳能源战略”,它包括“节能优先”等6个子战略和相应的路线图,这不仅是经济-环境双赢的战略,也是应对气候变化总体战略的重要组成部分^[2]。总之,这个发展路线图要贯穿转变发展方式这个主线,不良的发展会损害未来,只有科学发展才能创造未来。

应对气候变化为发展和进步提供了新的视角和战略要素。对气候变化认识上的某些质疑,有益于研究的深入和认识的深化。然而重要的是,科技工作者有责任严肃而科学地正视气候变化这类与全球未来命运攸关的重大挑战,不要让某些不确定性的争议模糊了科学发展的方向,障碍了行动的

脚步。可以说,绿色低碳已是“世界潮流,浩浩荡荡”,成为历史的必然。应对气候变化战略的坚定实施,不但有益于当代人生存环境的改善,也将惠及子孙后代的根本利益。

致谢 衷心感谢解振华、郑国光、丁一汇、周大地、何建坤、巢清尘对本文提出的宝贵修改意见。

参考文献 (References)

- [1] 李玉戎. 全球气候: 变暖还是变冷——访世界气象组织(IMO)奖获得者、中国科学院院士秦大河[J]. 科技创新与品牌, 2011(5): 12-15.
- [2] 中国能源中长期发展战略研究项目组. 中国能源中长期(2030、2050)发展战略研究报告[M]. 北京: 科学出版社, 2011.

(责任编辑 陈广仁)

《科技导报》“本刊专稿”栏目征文

《科技导报》“本刊专稿”主要刊登阐述重大科技事件、重要科技问题、突出科技争议、热点科技问题的学术文章,旨在对重大科技工作进行回顾梳理、对重大科技事件进行纪念反思、对学术研讨成果进行总结探讨、对科技发展动向进行跟踪捕捉、对公众关注的重要科技问题释疑解惑。“本刊专稿”要求主题集中、内容深刻、论述独到、言简意赅,力求新闻性强、信息量大、可读性强。

《科技导报》2011年第1—30期“本刊专稿”文章目录如下:

- 盘点可能改变科学面貌的50个想法(刘霞, 2011年第1期)
- 睿朴儒家师先生(李娜, 2011年第2期)
- 平淡蕴学识, 润物细无声(王芷, 2011年第2期)
- 2010年度中国重大科学、技术和工程进展(苏青, 朱宇, 陈广仁, 代丽, 2011年第3期)
- 研发: 保持美国在全球化经济中竞争力(2011年第4期)
- 博士学位获得者的职业状况: 就业和流动模式(Laudeline Auriol, 2011年第5期)
- 全球企业研发投入趋势分析(2011年第6期)
- 朱光亚: 我们时代的大英雄(杨虚杰, 苏青, 2011年第7期)
- 德国2020高科技战略: 创意·创新·增长(2011年第8期)
- 世界斜拉桥、悬索桥及跨海大桥十大排行榜(《科技导报》编辑部, 2011年第9期)
- 2011, 关于新媒体的11个猜想(余建斌, 徐丹, 孙文涛, 韩立勇, 2011年第10期)
- 马普学会关于博士研究生工作条件的调查报告(2011年第11期)
- 网络虚拟社会中非常规安全问题与社会计算方法 (王飞跃, 曾大军, 曹志冬, 2011年第12期)
- 2009年度中国最佳医院排行榜(徐李燕, 2011年第13期)
- 2006—2010年中国科技全局19件大事(2011年第14期)
- 破解谜题: 研究气候变化对全球的影响(I)(美国国家科学基金会, 2011年第15期)
- 破解谜题: 研究气候变化对全球的影响(II)(美国国家科学基金会, 2011年第16期)
- 破解谜题: 研究气候变化对全球的影响(III)(美国国家科学基金会, 2011年第17期)
- 破解谜题: 研究气候变化对全球的影响(IV)(美国国家科学基金会, 2011年第18期)
- 研学之乐(丘成桐, 2011年第19期)
- 关于食品安全形势的几点分析和建议(2011年第20期)
- 建立国家科技报告体系势在必行(冯长根, 饶子和, 王陇德, 等, 2011年第21期)
- 纳米技术: 基于相关指标及统计数据的述评(I)(Christopher Palmberg, Hélène Dernis, Claire Miguët, 2011年第22期)
- 纳米技术: 基于相关指标及统计数据的述评(II)(Christopher Palmberg, Hélène Dernis, Claire Miguët, 2011年第23期)
- 科学洞察未来(英国皇家学会, 2011年第24期)
- 一个生态恢复的实践范本——浑善达克模式(李娜, 2011年第25期)
- 未来全球科学景观(方陵生, 2011年第26期)
- 30年后的世界什么样?(刘霞, 2011年第27期)
- “SCI核心期刊”政策推进还是阻碍了中国科学的发展(王善平, 2011年第28期)
- 他们, 或许是未来的领军人物(李娜, 2011年第29期)
- 科学家的伦理责任(Angela Merkel, 2011年第30期)

《科技导报》在线投稿网址: <http://www.kjdb.org>; 投稿邮箱: kjdbbjb@cast.org.cn; 投稿电话: 010-62138113。