

第 435 次香山科学会议主题评述报告

应对气候变化对中国发展的意义

■中国工程院院士 杜祥琬

应对气候变化战略的科学性

厘清对气候变化科学性的认识,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。

首先是对气候变化科学认识的差异和共识。从对气候变化趋势的认知来看,尽管有些学者对变暖是不是主要趋势提出质疑,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该是没有问题的。在对气候变化原因的认识方面,有一个确定的事实是大家都不否认的,即全球的观测表明:近二百多年来,全球大气中的二氧化碳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因素相关。尽管对二氧化碳导致升温的敏感度还有不同的估计,但没有人希望二氧化碳浓度继续增加下去。在对气候变化后果的认识方面,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短期内变暖过快可能导致弊多利是。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。

其次是不确定中的确定性。第一,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,目前我国能源结构中化石能源占 90%,节能本身就有减少碳排放的直接效果;第二,我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。),我国东部的重度雾霾已发出严重警告。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,但它们在很大程度上同根、同源,走向绿色和走向低碳要采取的实际行动是高度一致的;第三,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。

第三是应对气候变化国家战略的科学性。减缓方面,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,节能直接带来三方面的效果:第一方面是对不可再生的煤炭和石油等资源的节约;第二方面是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;第三方面是减少以二氧化碳为主的温室气体排放。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,包括森林、草地、湿地等绿色植被。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二氧化碳的碳汇作用,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,节能减排(及护育森林等)应该是一个确定无疑的国家战略,是国家健康发展的实际要求,这是一种战略上的确定性。

适应方面,指的是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。我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,在有限的土地上为我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。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,对此如果有更深入的规律性认识,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。

适应气候变化要求人与自然的关系更加和谐。为此,需创新城镇化的模式,把低碳作为考核指标,防止在城镇化过程中大幅拉高化石能源的消耗和排放。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



会议执行主席丁一汇、杜祥琬、何建坤(前排从右到左)

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。

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。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“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。

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。它有着坚实的理论基础和战略上的确定性与科学性。

应对气候变化对国家发展的意义

减少以二氧化碳为主的温室气体排

放制约着化石能源的使用,因而人们很容易把应对气候变化和制约发展联系起来。甚至有人把气候变化问题视为是发达国家为了限制发展中国家经济发展而人为制造出来的伪科学,认为低碳是一个陷阱。

其实,有人设陷阱并不奇怪,不往里跳就是了。重要的是,节能减排并不是源自国际气候谈判的舶来品,而是建设“资源节约型、环境友好型社会”的必然要求,是中国自身健康、科学、可持续发展的内在需求,何况气候变化本身是一个现实而严肃的科学问题。

应对气候变化,为我国加快转变经济发展方式带来了机遇。同时,我们应注意以下几个方面的问题。第一方面是推动我国实施绿色低碳能源战略。简单的数据表明:中国只能以显著低于美国等发达国家的人均能耗实现现代化,这就是为什么我国要走“新型工业化道路”,而不能走美式工业化道路。显然,中国的科学发展呼唤绿色、低碳能源发展道路,它的三个要素是:节能、化石能源的高效、洁净化利用,发展非化石能

第 435 次香山科学会议简报(摘要)



杜祥琬院士(左)、秦大河院士在第 435 次香山科学会议上分别作主题评述报告。

第 435 次香山科学会议简介

气候变化是当今国际社会关注的重要议题,为梳理气候变化事实、影响、适应和减缓领域的最新进展,从全面建设小康社会、加快推进发展方式转变的全局出发,在科学发展观的指导下科学判断应对气候变化的新要求,统筹国内和国际两个大局,为我国经济社会发展和外交谈判提供科技支撑,2012 年 9 月 25 日~27 日香山科学会议在北京召开了以“气候变化科学认识及其应对”为主题的第 435 次学术讨论会。

会议由中国工程院院士杜祥琬、中国气象局国家气候中心研究员丁一汇、清华大学教授何建坤担任会议执行主席。来自国内 20 多个单位的 40 余名多学科、跨领域专家学者应邀出席会议。会议邀请 IPCC 第五次评估报告第一工作组联合主席、中国科学院院士秦大河和杜祥琬,分别就“气候变化科学认识的最新进展”和“应对气候变化战略的科学性及对中国发展的影响”作了主题评述报告。

专家学者围绕主题评述报告和气候变化科学认识及适应、气候变化减缓科学技术、国际气候制度的有关科学问题、气候变化应对政策等 4 个中心议题展开深入讨论。本次会议集合多学科、多部门的专家优势,梳理共识、理清主次、明确重点,形成了对气候变化科学事实及适应与减缓、国内应对政策与行动和国际谈判战略方面的系统认识,提出了对国家有充分借鉴价值的政策与建议,为有关决策提供了有力的科学支撑。

一、主题评述报告

围绕“气候变化科学认识及其应对”这一会议主题,中国科学院院士、中国气象局研究员秦大河和中国工程院院士杜祥琬分别作了题为《气候变化科学认识的最新进展》和《应对气候变化的两个基本问题——应对气候变化战略的科学性及对中国发展的影响》的主题评述报告。

秦大河指出,20 世纪以来,全球平均地表温度呈上升趋势,最近几十年的增温更加明显。全球平均海平面高度在不断上升,海洋中二氧化碳的增加导致海洋酸化,格陵兰冰盖和南极冰盖的物质损耗正在加剧。

秦大河介绍说,中国自 1880 年以来的变暖速率为每百年升温 0.5℃~0.8℃,1951~2009 年,中国陆地表面平均温度上升 1.38℃,变暖速率为每十年升温 0.23℃。1880 年以来,中国降水无明显变化趋势,但存在 20~30 年尺度的年代际振荡,20 世纪 70 年代以来东亚冬、夏季风均减弱。1990~2010 年,中国瓦里关全球本底站大气二氧化碳浓度逐年稳定上升,到 2010 年达到 389.8 ppm。中国沿海海平面平均上升速率为 2.6 mm/a,高于全球海平面平均上升速率 1.7 mm/a。20 世纪 60 年代以来,中国大部分地区冰川面积缩小了 10%以上。在 A1B(中排放)情景下,预计中国年平均温度在 2020、2030 和 2050 年将比 1980~1999 年平均分别增加约 0.9℃、1.5℃和 2.3℃,全国年平均降水分别增加 2.3%、1.9%和 3.7%。秦大河认为,新一代更高分辨率并能更准确描述物理过程的气候系统模式的研发,有助于提高未来气候变化趋势预估结果的可靠性,减少不确定性。

杜祥琬在主题评述报告中,就应对气候变化战略的科学性及对中国发展的影响这两个基本问题进行了科学阐述。

与会专家在对两个主题评述报告的讨论中认为,科学界在气候变化研究和认知方面取得了若干新进展,包括观测资料质量和数量的提高,对人类活动影响的认识加深,气候系统模式的改进,气候变化影响和适应评估范围更广、综合性更强等。鉴于气候变化背景下极端事件和气象灾害趋强趋多,我国气候变化研究应考虑极端事

件和灾害,加强灾害风险管理。要加强研究,加强国际合作,提出自己的主张与观点,将中国的思想贡献给全世界,如 CCUS(碳捕获、利用与封存)就是中国很好的贡献。专家建议加强自然科学与社会科学的融合,把自然科学成果转化为政策。在应对气候变化方面,应正确理解新型工业化道路模式,切实转变经济发展方式,需要建立社会监督体系和量化的指标以及社会的广泛参与。

二、气候变化科学认识及适应

围绕“气候变化科学认识及适应”这一中心议题,与会专家在报告中分析了亚洲夏季风的演变及其未来可能变化,得出东亚和中国的夏季季风降水发生了年代际尺度的减弱。它具有两个明显的特征:一是从 20 世纪 70 年代后期,中国东部的主要雨区由华南南移到华南;二是从 20 世纪 70 年代末到 20 世纪 90 年代末出现了长达近 30 年的南涝北旱的影响。而印度夏季风在 20 世纪 70 年代末也经历了年代际减弱过程,它与东亚的情况十分类似。

报告指出,在过去 30 年,亚洲夏季风环流整体出现了减弱现象。青藏高原原冬和春季积雪,以及热带太平洋—印度洋海表温度的增加是造成东亚和南亚夏季风减弱的主要原因。发达国家历史排放对全球气温上升、海洋变暖、海冰减少的贡献要大于发展中国家,因此,发达国家要增加减排承诺。此外,即使所有国家实现减排承诺,也无法实现在 2100 年把全球升温控制在 2℃以内。

与会专家分析了冰川、冻土、积雪和海冰的时空变化特征,阐明了冻土变化对全球碳循环过程和径流年内过程具有重要影响。揭示了北半球积雪变化对冬季升温速率具有重要贡献,北半球积雪范围大,其变化的影响也大。专家指出,随着气候变暖,冰雪洪水流量增大,洪峰出现日期提前,这就要求有关管理部门在进行防洪规划时,不仅要在洪峰流量上,而且要在洪水出现的时间上做好预警和预防。

三、气候变化减缓科学技术

围绕“气候变化减缓科学技术”这

一中心议题,与会专家在报告中指出,全球变暖是一个长时期的新变过程,许多可能出现的影响只能通过模型的推测。模型本身的局限性也带来了结论的不确定性。需要在众多的不确定性问题中进行分析应对气候变化的现实决策,在众多的社会和经济目标中进行多目标的选择和决策。报告指出,改变能源结构,增加碳汇的选择,处理减缓和适应气候变化的关系和协调问题,都涉及大量的决策分析和选择问题。

与会专家强调,要正确认识和处理气候变化问题主流结论的科学性和不确定性问题、在多个社会经济目标中确定应对气候变化战略和政策、在应对气候变化的多种措施和路径中进行优化选择的决策问题。目前的碳市场和地方试点可能成为节能目标责任制的有益补充。我国低碳发展模式变革对当前的绿色发展 and 转变经济发展方式具有重要的政策启示。保障能源安全和应对气候变化是我国发展可再生能源的重大机遇,在新一轮的能源革命和低碳发展方面,我国能否不再落伍,是我国可再生资源发展的最大挑战。如果全球要实现 2℃升温目标,需要中国尽早实现二氧化碳排放的峰值。

四、国际气候制度的有关科学问题

围绕“国际气候制度的有关科学问题”这一中心议题,与会专家在报告中强调,2012 年重点是落实《京都议定书》第二承诺期,它是德班平台谈判的前提。我国参与德班平台谈判应锁定我国 2020 年前单位 GDP 的二氧化碳强度下降的自主减排目标,建议 2020 年后我国总体上可以承担比 2020 年前更多的义务。

与会专家建议我国应积极参与德班平台的谈判,在德班平台谈判的战略方向、目标选择、指导原则、核心要素等框架建立和具体议题的设置上积极发挥我国的建设性作用,促成国际社会达成一个公平、全面、均衡的应对气候变化的国际制度框架。

专家还建议开展“地球工程”作为减缓气候变化手段的研究,并重视其巨大的科学不确定性和可能的国家安全和人类地球安全的含义。国际气候管理体制,旨在管理“稳定的气候”这

源。这个能源战略是经济—环境双赢的战略。

第二方面是推动低碳社会建设。低碳社会的基础是低碳村镇和低碳社区,需要从最基层建立。此外,低碳社会的基础还包括碳核查体系、低碳评价标准、低碳指标体系以及相应的组织和制度。

第三方面是适应气候变化的农业。气候变化对农业的影响是复杂的,变暖对农业可能有正、负两方面的影响,但如果是发散性的变暖趋势,反常气候和灾害天气增多,则可能对农业带来灾难性的影响。研究这些影响,研究可能的适应和减缓措施可为农业决策提供科学依据。

第四方面是减缓气候变化的林业。中国的可持续发展、人民对环境宜居的诉求,要求保护和发展林业,这应对气候变化要求发展碳汇的方向完全一致。

第五方面是促进垃圾分类资源化。农林废弃物和生活垃圾的就地焚烧和简单填埋是温室气体和可吸入颗粒物的排放源。中国是人口大国,也必然是垃圾大国,垃圾处理不当不仅造成严重的环境问题,而且是重大的资源浪费,甚至造成社会矛盾和冲突。走绿色、低碳发展道路,必须在全社会倡导垃圾的减量化和源头分类与资源化处理,这将带动一系列技术进步,甚至培育出一个很大的产业。

应对气候变化,还应推动国家基础设施建设的完善。

首先,完善水安全基础设施是重大战略。气候变化可能对中国的水安全提出新的挑战,因此应提出加强水安全基础设施建设的策略群。

其次,青藏铁路、青藏公路、西气东输、海岸线建设、南水北调、生态保护区、国家电网等重大工程,都是百年大计,需要计及气候变化的影响,采取适应策略。

第三是环境与气候监测体系的完善。国家需要建立完善的对污染排放的监测,对温室气体排放的监测,对气候的监测和生态、环境的监测。完善这个监测体系,可以对我国的可持续发展提供自然环境及其趋势的信息。应将气候

变化因素纳入环境评价体系,把环境质量作为各级政府绩效考核的重要指标。

最后是广义智能能源网建设。考虑到气候变化以及风能和太阳能的比重逐步提高,我国智能电网除提高对电源侧和用户侧的实时监测、智能调节、风险防控和应急处置能力外,也宜考虑把气象、气候监测网与电网联动起来,发挥它对天气的“侦察”功能,也发挥它对太阳能、风能电源侧的预测、预报功能,以及对灾害天气的预测、预报功能。应将电网与气象网结合,形成“测、报、防、控、抗、救”完整的防灾减灾体系链。更进一步,可使电网、天然气管、供热(冷)网、水网和气象网协同起来,形成一个高效、互动的广义智能能源网,成为一个现代化的国家基础设施。应对气候变化,将有力带动国家基础研究的进步。

围绕人类生存环境的可持续性,认识 and 应对气候变化提出了广泛而丰富的基础研究课题,可有力带动基础研究水平的提升,促进原始创新和学科交叉,支撑科学发展,引领未来,并强化我国在国际科学界的话语权。例如,基于大气科学的可持续地球综合模拟、地理工程学、海洋与气候学、冰雪研究的多重意义、陆地与气候的相互作用、气候变化中的生命和生态系统、创新二氧化碳捕获与利用技术(CCUS)。

总之,应对气候变化应限制落后产能,推动技术进步;限制粗放发展,促进科学发展;限制环境污染,推动生态文明,并带动基础设施的完善和基础研究水平的提高。

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,生态文明、绿色低碳“世界潮流,浩浩荡荡”,已是历史的必然。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,也将惠及全球子孙后代的根本利益。

六、会议总结与专家建议

在经过广泛交流和深入讨论后,与会专家一致认为:

1.全球气候变化由自然因素和人为因素叠加。国际社会对气候变化的主流认识,科学依据是坚实的,结论在不断加强。中国的相关研究水平还有待提高。

2.极端事件增多增强导致严重后果,人类必须采取切实行动已成为国际社会的普遍共识。要关注气候变化的影响尤其是对中国自然生态系统和经济社会发展的影响。

3.气候变化问题十分复杂,存在诸多不确定性,还有待深入研究。尚存在一些不同声音和质疑,要注意研究,这有助于加深认识与理解。

4.我国经济社会发展面临日益强化的资源约束和环境制约,绿色、低碳是我国经济社会的发展方向。转变发展方式、采取可持续发展的战略措施是国内在需求,这和国际应对减缓气候变化高度一致。

5.近期排放峰值确定和长期目标,是我国应对气候变化国内国外两个大局政策的交汇点和重要抓手,是中国长期发展路径上不可回避的问题。尽管峰值和长期目标有不确定性,但确立目标是必要的,且实现目标也是可能的。

6.低碳能源战略是低碳经济社会发展的核心,也是应对和缓解资源环境制约的关键。节能、高碳能源低碳化利用、发展可再生能源、核能和天然气、调整产业结构,发展低碳技术是当前非常重要的问题。

7.应对气候变化既是长期的国际博弈,同时也是需要全人类共同努力实现可持续发展的重点领域。应对气候变化“德班平台”谈判,我国将面临排放空间不足的严峻挑战。随着国际排放格局和谈判格局的变化,我国将面临越来越大的压力。

8.对于国际谈判与合作,我国的国际策略需建立在长期战略方针和系统理论体系基础上。要借鉴国际研究成果,就国家低碳发展和全球低碳发展的学理基础、制度设计和决策方法进行深入研究,提高决策的科学性和国际话语权。

(本报记者甘晓采访整理)