

全球气候治理形势与我国低碳发展对策

何建坤

摘要: 特朗普政府退出《巴黎协定》,对全球合作应对气候变化的进程和合作机制带来新的挑战,但世界各国合作应对气候变化、推动能源体系的革命性变革、促进经济低碳转型的趋势和潮流已不可逆转。我国将积极推动《巴黎协定》的落实和实施,促进合作共赢、公平正义、共同发展的全球气候治理机制的建设,以广大发展中国家为战略依托,发挥积极的引领作用。当前国内在经济新常态下,转换发展动力,转变发展方式,能源消费和 CO₂ 排放的快速增长趋势已得到有效遏制,减缓 CO₂ 排放成效世界瞩目。今年初刚刚公布的《能源生产和革命战略 2016~2030》,重申了我国《巴黎协定》下国家自主贡献(NDC)目标,并进一步明确重点任务和行动部署,强化了相应制度和政策保障体系的建设,将进一步引领经济发展方式的低碳转型,从而打造经济增长、环境改善、CO₂ 减排多目标协调共赢的发展局面,在促进国内实现可持续发展的同时,也为保护全球生态安全做出新的贡献。

关键词: 巴黎协定; 能源革命; CO₂ 减排; 低碳发展

中图分类号: F205 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2017)05-0001-09

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.2017.05.001

特朗普政府宣布退出《巴黎协定》,为全球应对气候变化合作行动将带来负面影响,对全球气候治理制度建设也带来很大不确定性。但合作应对气候变化是人类共同利益,是世界范围内广泛共识和社会各界共同的政治意愿。即使美国宣布不再承担《巴黎协定》下的义务,全球广泛开展的应对气候变化的合作进程已是不可逆转,全球推动能源体系低碳化变革的潮流也不可逆转,世界范围内加快经济发展方式转变,走上气候适宜型低碳发展路径的趋势也不可逆转。在新形势下,我国要进一步顺应世界潮流,积极促进全球应对气候变化进程,加快推动能源生产和消费革命,促进经济发展向绿色低碳转型。

一、准确把握当前应对气候变化的新形势,积极推动

《巴黎协定》的落实和实施

《巴黎协定》确立了 2020 年后全球应对气候变化新机制,成为全球合作行动新的起点,具有里程碑式的意义^①。特朗普政府退出《巴黎协定》,失去道义制高点和公信力,受到世界各国的广泛谴责,也受到美国国内相当多的州、城市等地方政府和企业、公众的反对。美国退出《巴黎协

基金项目:教育部人文社科重点研究基地重大项目“城市低碳发展峰值和碳定价机制研究”(15JJD630006);国家自然科学基金重大项目“绿色低碳发展转型中的关键科学问题与政策研究”(71690243)

作者简介:何建坤,清华大学现代管理中心教授(北京 100084)

^① 参见:《联合国气候变化框架公约缔约方大会巴黎协定》, <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/chi/109c.pdf>。

定》的决定，也会影响世界各国合作应对气候变化的信心和行动。第一，虽然不会有更多国家追随美国退出，但美国不再履行其自主贡献（NDC）目标的承诺也将影响和降低其他一些国家（比如日本、澳大利亚等伞形国家）完成和强化其国家自主贡献（NDC）目标的决心和意愿，影响各方在全球目标下不断加强行动力度的决心和氛围。第二，美国拒绝向联合国绿色气候基金提供资金的义务，将影响其他发达国家出资的意愿和力度，将使《巴黎协定》中规定到2020年发达国家负责每年筹集1000亿美元资金，帮助发展中国家减缓和适应气候变化的目标难以实现，进而影响发展中国家特别是小岛屿国家和非洲及最贫穷国家适应和减缓气候变化的进程。第三，美国在退出《巴黎协定》的同时，提出要重启新的谈判，修改《巴黎协定》，以体现美国的利益。虽然欧盟等很多国家和集团都明确反对重启新的谈判，但在今后落实《巴黎协定》各项细节的谈判中，美国极可能挑战《巴黎协定》的原则，阻挠《巴黎协定》的落实和实施，从而阻碍并延迟全球应对气候变化的进程。

全球气候治理制度建设是多方博弈的过程，气候《公约》的谈判是多边进程，需要各缔约方协商一致，没有哪一个国家能够单独领导或主宰谈判进程，但大国或国家利益集团会发挥比较重要的作用。应对气候变化是全人类共同利益，也需要各国共同努力，合作行动。气候谈判实质上是在人类共同利益下，各国和国家利益集团间的博弈，寻求全球利益与各国利益的契合点，而各国也在寻求全球利益和本国利益的均衡点，公平合理地承担责任和义务。这就使得谈判各方既要体现对全球共同利益的责任担当，又要维护本国或国家利益集团的利益诉求。因此全球气候治理机制需要在公平公正基础上，体现各国间的合作共赢和共同发展。这就需要打造人类命运共同体，摒弃“零和博弈”的传统思维，建立“共和博弈”、合作共赢的合作模式。特朗普退出《巴黎协定》，强调美国利益优先，不顾全人类共同利益，强化“零和博弈”的狭隘思维，在未来气候谈判中将不利于强化各方相互理解、妥协，寻求各方利益契合点，探索合作共赢的思路和氛围，而可能促使各方更为强化本国或国家集团自身的利益诉求，为落实《巴黎协定》细节的谈判增加困难，从而延迟全球合作进程。

全球气候变化在科学上是个真命题，是当前人类面临的一个最大威胁。合作应对气候变化、保护地球生态安全关乎人类的生存和发展。1992年通过的《联合国气候变化框架公约》已经明确了全球应对气候变化的目标、原则和保障措施，奠定了全球气候治理的制度基础。《巴黎协定》在《公约》指导下对2020年后全球应对气候变化的合作行动进行了制度性安排。尽管美国退出《巴黎协定》，但全球已开展并不断推进的全球应对气候变化合作行动的进程已不可逆转。美国作为《公约》的缔约方，仍应遵循《公约》的原则，履行发达国家在《公约》下的义务，率先采取减排行动，并履行向发展中国家提供资金和技术援助的义务。

全球应对气候变化推动了世界范围内能源体系的革命性变革，推动了先进能源技术的创新和产业化发展。风电、太阳能发电等可再生能源发电技术迅猛发展，成本快速下降。最近印度大规模光伏电站的投标价格已下降到3.5美分/kwh，其发电成本已与常规发电技术成本相当。技术创新使得新的能源技术在市场上越来越具有竞争优势，新能源技术已成为新的经济增长点和新就业领域，成为国际技术竞争的前沿和热点，是国家经济、科技竞争优势的体现。因此，无论特朗普政府是否退出《巴黎协定》，世界范围内能源变革的趋势和潮流已不可逆转，美国国内先进可再生能源技术也仍将继续呈快速发展趋势。

全球应对气候变化促进了世界范围经济发展方式向低碳转型。在可持续发展框架下应对气候变化，既要保障经济持续增长，又要减缓碳的排放，实现“发展”与“降碳”的双赢目标，核心是转变传统高资源消费和高碳排放为支撑的传统发展模式，走上气候适宜型低碳经济发展路径。这也是各国特别是发展中国家统筹经济发展、环境保护和应对气候变化多方共赢、实现可持续发展的根本途径和战略选择。因此，不论当前全球应对气候变化合作行动受到什么挫折，世界范围内实现经济

发展低碳转型的潮流也已不可逆转。

从现在到 2030 年左右是全球应对气候变化的关键时期。实现全球控制温升不超过 2℃ 目标，全球温室气体排放必须尽快达到峰值并开始呈现持续下降趋势，直到本世纪下半叶实现净零排放^①。当前全球能源变革和低碳发展的趋势，使全球 CO₂ 排放增长已开始趋缓，据 IEA 和 BP 分析，未来 20 年与过去的 20 年相比，GDP 年均增速大体相当，而能源需求增速将减半，而 CO₂ 排放增速将减少 2/3^{②③}。即使如此，到 2030 年全球 CO₂ 排放仍呈持续缓慢上升趋势，据实现 2℃ 温升控制目标仍有较大减排缺口。

在可持续发展框架下应对气候变化，实现经济增长与降碳的双赢，就要大幅度降低单位 GDP 的碳强度，提高单位能耗和单位 CO₂ 排放的经济产出效益。全球单位 GDP 的 CO₂ 排放强度年下降率，过去 20 年平均约 1%，今后 20 年预计平均可达 2%^{④⑤}，而实现 2℃ 温升控制目标，今后 20 年需尽快达到 4% 以上，才能使 CO₂ 排放尽快达峰并持续下降。全球应对气候变化仍面临艰巨任务。如果全球 2030 年前不能采取大力度行动，CO₂ 排放量将持续走高，2030 年后减排任务将更为艰巨和紧迫，实现 2℃ 温升控制目标，单位 GDP 的 CO₂ 强度年均下降率需提高到约 6%。2030 年后实现更为紧迫的减排目标将需要付出更大的成本和代价，也使全球未来温升超过 2℃ 控制目标的风险加大^⑥。因此，当前要努力落实和实施《巴黎协定》，强化 2030 年前的合作进程对实现全球目标至关重要，要促使各国共同行动。从另一方面来讲，未来全球减排目标越紧迫，边际减排成本就会越高，先进低碳技术就越具备竞争力。因此，当前加快能源变革，加强低碳发展能力仍将是各主要国家争取未来经济、贸易、技术竞争优势的战略选择。

中美两国密切合作，曾为《巴黎协定》的达成并快速生效发挥了重要作用，中美气候变化联合声明中关于“共同但有区别的责任”原则的表述及“自下而上”的承诺方式等内容，为《巴黎协定》奠定了基础，推进了全球范围的共识和广泛认可，也充分反映了广大发展中国家的利益诉求^⑦。当前美国政府退出《巴黎协定》，世界范围内更加期待中国发挥引领作用，推进《巴黎协定》的落实和全球合作行动的进程。引领作用实质上是在全球共同利益目标下在各方博弈过程中协调各方立场，寻求各方利益诉求的均衡点，并维护本国所在国家集团的利益诉求。发挥引领作用既需要有较强的影响力和协调能力，也需要自身的带头作用。我国要在气候治理中发挥积极引领作用，并不意味着要承担超越国情和发展阶段的义务，而是要促进全球气候治理遵循《公约》的原则，促进《巴黎协定》的落实和实施，促进合作共赢、公平正义、共同发展的全球气候治理机制的建设，并体现我国及广大发展中国家的合理诉求。

当前，无论全球应对气候变化的形势发生什么样的变化，中国都将一如既往，在国际上积极促进《巴黎协定》的落实和实施，促进合作共赢、公平正义、共同发展的全球气候治理机制的建设。要进一步加强广大发展中国家的战略依托，加强对欧、美等主要发达国家的对话和协调，正确引导全球应对气候变化行动的走向，积极推进全球合作进程，并最大限度维护我国和广大发展中国家的利益，积极促进《巴黎协定》中有关适应、减缓、资金、技术、能力建设和透明度各个要素全面均

① 参见 IPCC: *AR5 Synthesis Report*, 第 3—5 页。

② 参见 IEA: *World Energy Outlook* (2016)。

③ ④ 参见 BP:《世界能源展望(2017)》, http://www.bp.com/zh_cn/china/reports-and-publications/_bp_2017_-.html。

⑤ 参见 IEA: *CO₂ Emission from Fuel Combustion* (2016)。

⑥ 参见尼古拉斯·斯特恩:《尚待何时——应对气候变化的逻辑、紧迫性和前景》, 东北财经大学出版社 2016 年版。

⑦ 参见新华网:《中美气候变化联合声明》, http://www.china.org.cn/chinese/2014-12/09/content_34268965.htm。

衡的制度安排和落实行动,使《巴黎协定》中关于“共同但有区别的责任”原则在细节谈判中切实得以体现和落实。另一方面,在国内经济发展转换动力、转变方式的新常态下,加快推进能源生产和消费革命,促进绿色低碳发展,努力实现我国《巴黎协定》下国家自主贡献目标,为《巴黎协定》的落实做出积极贡献。

二、顺应世界能源变革潮流,努力实现国家自主贡献目标

《巴黎协定》确立了控制全球温升不超过 2°C 并努力控制在 1.5°C 的目标,并以各国自主决定贡献(NDC)为基础,在公平公正的原则下,开展自愿的合作行动。但当前各国自主贡献目标尚不能支撑 2°C 目标的实现,各国都必须进一步加大减排力度。联合国气候变化谈判将于2018年开展促进性对话,并将于2023年进行全球集体盘点,以促进各国更新并强化各自贡献目标和行动计划,推进《巴黎协定》的实施进程。

能源消费的 CO_2 排放是最主要的温室气体排放源,也是减排的最重要领域。《巴黎协定》提出,为实现控制温升不超过 2°C 目标,本世纪下半叶要实现温室气体净零排放。对能源系统而言,就要形成以新能源和可再生能源为主体的近零排放的可持续能源体系,取代当前以化石能源为支柱的高碳排放能源体系,从根本上结束化石能源时代。在全球应对气候变化紧迫的进程中,世界范围已开始了能源体系的革命性变革。一方面是大力节约能源,提高能源效率,控制和减缓化石能源消费。另一方面是大力发展新能源和可再生能源,促进能源结构低碳化,减缓 CO_2 排放。2006—2015年,全球可再生能源年均增速 5.7% ,而能源总需求增速仅 1.5% ,清洁能源即将成为满足世界能源需求增量的主体能源,为全球 CO_2 排放达峰创造条件。

能源变革趋势和需求极大促进了能源技术创新,先进能源技术发展已成为新兴高新技术产业和新的经济增长点^①,2015年全球可再生能源投资达3000多亿美元,约为化石能源投资的2.5倍,能源结构变革将不断加速。可再生能源的发电成本也不断下降,从2008—2016年,全球陆上风电成本下降 35% ,大型光伏发电成本下降 80% ,预计未来10年还将分别下降 26% 和 59% ,可再生能源发电成本即将可与常规能源相当,使其在市场条件下也具备经济竞争力,在新能源领域占据技术竞争优势也将是大国的战略选择。先进能源技术创新和快速产业发展将为实现《巴黎协定》目标提供重要支撑。

我国积极推动能源生产和消费革命,既顺应世界能源变革潮流,也是缓解国内发展过程中资源紧缺、环境污染、生态恶化严峻局面的核心对策,是统筹国内经济发展、环境改善与应对全球气候变化的协同战略。我国在《巴黎协定》框架下提出的国家自主贡献目标,就是统筹国内国际两个大局的战略选择,并将以该目标为导向,统筹部署,发挥协同效应,打造经济增长、环境保护、能源安全、应对气候变化多方共赢的局面。

我国在《巴黎协定》下的自主贡献目标包括:到2030年单位GDP的 CO_2 强度比2005年下降 $60\%\sim 65\%$,非化石能源占一次能源消费中比重提升到 20% 左右,森林蓄积量比2005年增加45亿立方米,2030年左右 CO_2 排放达到峰值并努力早日达峰^②。这是一个有雄心、有力度、需要做出更大努力才能实现的目标,这也体现了我国对保护全球气候的责任担当。

我国当前尚未完成工业化和城市化发展阶段,发展经济、改善民生仍面临艰巨任务。既要保障经济持续较快增长,又要积极应对气候变化,减缓 CO_2 排放。因此,大幅度降低GDP能源强度和

① 参见 IEA: *World Energy Outlook* (2016)。

② 参见国家发改委:《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》,中国政府网,2015年6月30日。

CO₂ 强度，就成为统筹协调经济增长与减缓碳排放的核心指标。到 2030 年单位 GDP 的 CO₂ 排放比 2005 年下降 60%~65%，比实现 2009 年哥本哈根气候大会承诺的 2020 年比 2005 年下降 40%~45% 的目标要付出更大努力，年均下降率要达到 4% 以上^[1]。而未来 20 年内，全球 GDP 的 CO₂ 强度年下降率预计只有 2% 左右，欧美等发达国家也大都达不到 4% 的水平。我国在提高单位能耗和单位 CO₂ 排放的产出效益方面的努力和成效是世界所瞩目的。

我国提出 2030 年左右 CO₂ 排放达到峰值，受到国际社会广泛关注，这也将成为我国经济发展方式转变的一个重要节点。CO₂ 排放达到峰值，意味着经济社会持续发展与化石能源消费增长的脱钩，也意味着环境质量的根本性改变，对于国内可持续发展和全球减缓 CO₂ 排放都具有重要意义。我国 CO₂ 达峰时间将早于发达国家达峰时的发展阶段，届时潜在的 GDP 增长率将高于发达国家 CO₂ 达峰时的增长率水平。CO₂ 排放达峰意味着单位 GDP 的 CO₂ 强度年下降率要大于 GDP 的年增长率，使得由于经济增长新增 CO₂ 排放可被降低 GDP 的 CO₂ 强度所抵消。因此，我国 CO₂ 排放达峰前后，单位 GDP 的 CO₂ 强度年下降率需持续维持 4%~5% 的水平，以保证届时实现 GDP 年均 4%~5% 的潜在增长率而 CO₂ 排放不再增长，这将远高于发达国家 CO₂ 达峰时 GDP 年增长率和单位 GDP 的 CO₂ 强度年下降率均不高于 3% 的水平。因此，我国在 GDP 潜在增长率仍保持 4%~5% 较高的预期下提前实现 CO₂ 排放达峰，需要比发达国家做出更大努力^[2]。

到 2030 年实现非化石能源在一次能源中比重提升到 20% 左右的目标，将有效改善能源结构，降低单位能耗的 CO₂ 排放，从而控制 CO₂ 排放总量，也是实现 CO₂ 排放达峰的重要条件。到 2030 年，由于非化石能源和天然气的比重的较大提升，煤炭比重将下降到 50% 以下，单位能耗的 CO₂ 强度将比 2005 年下降 30% 以上，届时非化石能源基数增大，并仍以年均 6%~8% 的速度增长，再加上天然气比重的增加，使单位能耗的 CO₂ 强度年下降率达 1.5% 左右水平，超过能源总需求的增长速度，使新增能源总需求由非化石能源满足，从而使 CO₂ 排放达峰^[1]。

三、推进能源生产和消费革命，进一步强化战略目标和政策取向

我国今年年初颁布了《能源生产和消费革命战略 2016~2030》，进一步重申《巴黎协定》下国家自主贡献目标，并进一步提出重点任务和实施措施。在《能源革命战略》中提出实施“非化石能源跨越发展行动”，“到 2030 年，非化石能源发电量占全部发电量的比重力争达到 50%”^①。这是一个更为积极的强化能源结构低碳化的目标。2015 年我国非化石能源发电量占全部电量的 25%，到 2030 年提升到 50%，一次能源用于发电的比例也将由目前 41% 提升到约 50%，由此计算，仅包括用于发电的非化石能源在一次能源中的占比即要提高到 25% 左右，再加上用于其他供热的可再生能源商业化应用，届时非化石能源在一次能源中的占比即要提高到 25% 以上，这将超过我国对外承诺的 20% 左右的自主贡献目标。《能源革命战略》中提出控制能源消费总量的战略目标，到 2030 年控制在 60 亿 tce 以内，在控制能源消费总量和能源结构改善双重目标下，实际上也就控制了到 2030 年 CO₂ 排放总量将不超过 100 亿吨，并有可能使我国 CO₂ 排放达到峰值的时间提前到 2030 年前实现，将为全球应对气候变化进程做出更大贡献。

如果把 2030 年非化石能源在一次能源总消费中占比从 20% 提升到 25%，需要做出更大努力。2030 年能源总需求控制在 60 亿 tce 之内，届时非化石能源供应量折合一次能源需从近 12 亿 tce 提高到近 15 亿 tce，增加约 3 亿 tce。由于届时可开发水电基本开发完毕，装机约达 4.5~5.0 亿千瓦，再增加非化石能源供应将主要依靠增加风电、太阳能发电和核电装机满足。届时风电和太阳能

① 参见国家发改委 & 国家能源局：《能源生产与消费革命战略 2016—2030》。

发电装机均需比原规划再增加近 2.0 亿千瓦,其装机容量均将需超过 5 亿千瓦,核电装机也需再增加 3000 万千瓦以上,总装机容量约达 1.5 亿千瓦。2015—2030 年非化石能源年均增长速度也需从原规划 5.8% 提高到 7.4%^{[1][2]}。需做出更大努力。粗略计算,到 2030 年非化石能源占比达 25% 与占比 20% 相比,单位能耗的 CO₂ 强度将再降低 7.2%,从而比 2015 年下降达 20% 以上,使能源体系低碳化进一步加速。

我国能源革命的目标是建立清洁低碳、安全高效的能源供应体系和消费体系,最终形成以新能源和可再生能源为主体的新型低碳可持续能源体系,取代当前以化石能源为支柱的传统高碳能源体系,促进经济社会发展方式和路径的根本性转变,实现人与自然的和谐发展,这也是世界大国能源战略的共同取向。

全球实现控制温升 2℃ 目标,到 2050 年温室气体排放需比 2010 年减少 40%~70%,并到本世纪下半叶实现净零排放^①。这将促进世界能源技术创新,加快能源体系变革。我国《能源革命战略》中,对到本世纪中叶能源革命的目标和战略取向进行了展望,提出到 2050 年“能源消费总量基本稳定,非化石能源占比超过一半”。这又是一个有雄心、有力度的能源转型目标。2050 年天然气占比可达 15%~20%,非化石能源在一次能源中占比超过 50%,石油占比仍将达约 15%,煤炭的占比将下降到约 20%,单位能耗的 CO₂ 强度将进一步显著下降,可比 2015 年下降一半以上。2030 年后能源需求增长将非常缓慢,新能源和可再生能源仍将持续较快发展,不仅满足能源总需求的增长量,而且将加快对化石能源消费存量的替代,CO₂ 排放将持续显著下降。到 2050 年能源总需求可控制在 65 亿 tce 以内。届时 CO₂ 排放量将比峰值时排放量下降 1/3 以上,以适应全球实现 2℃ 温升控制目标的合作减排进程。

实现大比例可再生能源发展目标,不仅需要不断提升可再生能源电力在总发电量中的比重,而且还要不断提高电力在终端能源利用中的比重,以非化石能源电力替代煤炭等化石能源的直接燃烧和热利用。电力在终端能源消费中的比重 2015 年为 22%,2030 和 2050 年将分别提升到约 30% 和 40%。电力在终端能源消费中的比例不断较快提升,可减少煤炭在终端利用中的数量和比例。以电替代散煤,既可提高能源利用效率,也是减少常规污染物排放、治理雾霾、改善环境质量的有效措施。扩大电力在终端能源利用的比例将使发电用一次能源在一次能源总消费中占比不断提高。2015 年其占比为 41.3%,2030 年和 2050 年将可提升到约 50% 和 60%。未来能源总需求增长速度趋缓,但随电力在终端利用中比例的提高和发电用一次能源比例的提高,电力需求增长速度将快于能源总需求增速。新增电力需求将主要依靠扩大新能源和可再生能源装机容量满足,而煤炭发电量将趋于稳定,一定时期后将会呈持续下降趋势。随煤炭在终端利用中数量减少,煤炭用于发电的比例将持续增加,2030 年将由 2015 年 49% 增加到 55% 以上,并且不断提高煤炭发电效率和环保标准。《能源革命战略》中也明确提出,到 2020 年现役煤电站供电煤耗将低于 310 gce/kwh,新建煤电站低于 300 gce/kwh,到 2030 年超低污染物排放机组占 80% 以上^②。强化 CO₂ 减排与环境改善的协同效应,实现多目标共赢。

四、抓住新常态下经济转型的机遇,加快促进绿色低碳发展

我国经济新常态下实施创新驱动战略,转变发展方式,由依赖不断扩大资源和要素投入的粗放扩张型的传统发展方式转向以创新驱动的内涵提高的新型发展路径,将促进经济结构调整和产业转

^① 参见 IPCC:AR5 Synthesis Report,第 3—5 页。

^② 参见国家发改委 & 国家能源局:《能源生产与消费革命战略 2016—2030》。

型升级，促进经济发展方式向绿色低碳转型。

经济新常态下 GDP 增速放缓，钢铁、水泥等高能耗原材料产品需求趋于饱和并开始下降，高耗能产业在经济结构中占比下降，产业结构调整因素使能源消费弹性降低，单位 GDP 能源消费强度下降速度加快。GDP 增速下降和能源消费弹性下降两个因素叠加，使新常态下能源需求增速大幅下降，呈缓慢增长趋势。从 2005—2013 年，GDP 年均增速为 10.1%，能源消费弹性 0.6，能源需求年均增速达 6.0%，而 2013—2016 年新常态下，GDP 年均增速回落到 7.0%，能源消费弹性下降到 0.22，单位 GDP 的能源强度也由 2005—2013 年均 3.7% 提高到 5.1%，相应能源需求年均增长率大幅下降到 1.51%，节能效果大幅提高^{①②}。在能源总需求增长率大幅趋缓情况下，非化石能源供给仍保持快速增长态势，使得非化石能源占比快速增加，能源结构调整加快，相应 CO₂ 排放增长更为缓慢。从 2005—2013 年，非化石能源年均增长 10.3%，单位能耗的 CO₂ 强度年均下降 0.56%，2013—2016 年，非化石能源供应年均增长 10.9%，但由于能源总需求增长缓慢，能源结构低碳化速度加快，新增非化石能源供应基本上满足了能源总需求的增加，单位能耗的 CO₂ 强度年均下降率则高达 1.65%，而 CO₂ 排放量则基本持平，甚至有所下降^{③④}。

由于新常态下单位 GDP 能耗强度年下降速度和单位能耗 CO₂ 强度年下降速度均有较快提升，使得单位 GDP 的 CO₂ 强度年下降速度更快。2013—2016 年，单位 GDP 的 CO₂ 强度年均下降率由 2005—2013 年的 4.3% 提升到 6.7%。可以计算，在导致 GDP 的 CO₂ 强度下降的因素中，由于节能导致 GDP 能源强度下降的贡献率约为 75%，能源结构调整导致单位能耗 CO₂ 强度下降的贡献率约为 25%。在 GDP 能耗强度下降的因素中，粗略估算，能源效率提高导致技术节能的贡献率约为 30%，而产业结构和产品结构调整及产品升级和产品增加值率提升导致的结构性节能的贡献率约为 70%，所以，新常态下产业结构调整 and 转型升级对减缓能源需求增长起到最主要的作用，对快速降低 GDP 的 CO₂ 强度年下降率的贡献率也达一半左右。

当前“十三五”期间全面推进创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展的新发展理念，其中创新发展指的是转换发展动能，而绿色发展指的是转变发展方式和发展路径。绿色发展既包括节约资源、保护环境、改善生态，也包括应对气候变化为代表的全球生态危机，减缓碳排放，核心是促进人与自然和谐共生和经济社会的可持续发展，而大力推进能源生产和消费革命，是实现绿色低碳发展的根本途径和关键着力点。当前，虽然近三年来 CO₂ 排放基本稳定，2016 年比 2015 年还下降 0.9%，但这并不意味着 CO₂ 排放量已经稳定达到峰值。今后随经济增速趋稳，能源消费弹性很可能有所反弹，“十三五”在 GDP 年均增速 6.5% 预期下，如果能源消费弹性反弹到 0.3 以上，能源总需求增长率将达 2% 左右，在当前非化石能源基数较低的情况下，尽管仍以 10% 左右的速度快速发展，新增非化石能源的供应量最多也只能满足年均 1.5% 左右的总能源需求的增长。在这种情况下，CO₂ 排放还会有所缓慢上升，但也不会再出现新常态之前 CO₂ 排放量较快增长的局面。因此，还需持续努力，采取更大力度的节能和能源替代措施，争取 CO₂ 排在 2030 年之前早日达峰并呈持续下降态势，实现经济发展与 CO₂ 排放的根本脱钩。

我国新常态下节能和减缓 CO₂ 排放的成效显著，经济低碳转型加速，有利于我国自主贡献目标的实现。到 2016 年底，我国单位 GDP 的 CO₂ 强度已比 2005 年下降 42%，基本已完成 2009 年在哥本哈根气候大会上承诺的到 2020 年比 2005 年下降 40%~45% 的目标。根据目前趋势和“十三五”规划，到 2020 年比 2005 年下降幅度可超过 50%。我国“十二五”期间，GDP 能源强度和 CO₂ 强度实际分别下降 18% 和 21.6%，超过“十二五”规划中提出的分别下降 16% 和 17% 的目

① ③ 参见中华人民共和国统计局编：《中国统计摘要 2017》，中国统计出版社 2017 年版。

② ④ 参见中华人民共和国统计局编：《中国能源统计年鉴 2016》，中国统计出版社 2016 年版。

标。从目前情况看,“十三五”进一步加强产业结构调整 and 能源生产与消费革命,GDP的CO₂强度下降幅度应该不会低于“十二五”期间的下降幅度,并有望在“十四五”和“十五五”期间得以继续保持,到2030年再实现非化石能源占比超过20%并争取达25%的基础上,2030年单位GDP的CO₂强度比2005年下降幅度将可能超过65%,保障我国在《巴黎协定》下国家自主贡献目标的圆满实现。

五、明确能源革命的任务和措施,加强低碳发展的制度和政策体系建设

我国当前积极推进能源革命,建立和形成清洁低碳、安全高效的能源供应体系和消费体系,实现经济增长、环境改善、CO₂减排的共赢目标,支撑经济社会的可持续发展,并为保护地球生态安全做出贡献。

推动能源生产革命,首要是大力发展新能源和可再生能源,实现能源供应结构的清洁化和低碳化。我国新能源和可再生能源发展迅速,在一次能源中占比不断提高,2016年已由2005年的7.4%提升到13.3%,2020年将达15%,2030年20%~25%。到2015年底,水电、风电、太阳能发电和核电装机已占全国总装机容量15.3亿千瓦的35%,发电量占总电量25%^[12-13]。到2020年,全国总装机容量将达20亿千瓦,非化石能源装机占比将达39%,发电比重达31%。在化石能源当中,天然气是比煤炭和石油更为清洁、高效和低碳的能源品种,扩大天然气的使用量和比例也是相当长时期促进能源体系清洁低碳化转型的战略措施。我国2015年天然气在一次能源构成已由2005年的2.4%提升到5.9%,2020年将达10%,2030年达15%^①。我国加强对常规和非常规天然气的开发,对能源体系的变革也将起到重要作用。

推动能源消费革命,就要大力节能,提高能源效率,控制能源消费总量。“十三五”期间,我国已实施对能源消费总量和GDP能源强度下降幅度的“双控”机制,东部沿海地区结合雾霾治理,也提出控制和减少煤炭消费量的目标。当前控制和减少煤炭消费总量的一项重要措施是减少煤炭终端利用,特别是减少散煤利用。在终端利用中增加天然气和电力的比例,特别是在终端消费中用电替代煤炭,一方面可有效减少煤炭燃烧过程中常规污染物排放(散煤燃烧的常规污染物排放是具有完善脱硫脱硝技术煤电站的几十倍),有效改善大气质量,另一方面将提高一次能源用于发电的比例,使电力需求增长快于能源总需求的增长,在今后燃煤发电装机和发电量基本稳定的情况下,使新能源和可再生能源电力发展有较大空间。

推动能源技术和体制革命,就要大力推动能源技术创新,加强先进技术研发和产业化,打造先进技术的竞争能力。同时要加强能源体制创新,构建有效竞争的能源市场体系,促进低碳发展的制度建设。特别是我国将于今年内启动全国统一的碳排放权交易市场。在全球应对气候变化紧迫形势下,碳排放空间的紧缺资源和生产要素的属性越来越凸现,“碳价”机制体现碳排放空间配额的经济价值,可以引导社会投资导向,促进企业减排。碳市场的建设也是国家低碳发展基础能力和基本制度建设的重要内容,将有效促进地方和企业的碳排放统计、监测、核查体系的建设,增强地区和企业碳排放和碳减排数据的准确性和公信力,为应对国际减排机制的发展和透明度的要求做好自身能力建设。

在当前应对气候变化形势下,要全方位加强国际合作,特别是与发展中国家的“南南合作”,要结合“一带一路”战略的实施,加强与沿线国家先进能源技术和低碳基础设施的合作,把应对气候变化下的能源变革和经济转型作为新的发展机遇,共同探索合作共赢、共同发展的绿色低碳发展

① 参见国家发改委 & 国家能源局:《能源发展“十三五”规划》,中国政府网,2016年12月。

路径，为促进全球应对气候变化进程做出新的贡献。

参考文献

- [1] 何建坤. 全球气候治理与我国经济的低碳转型[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2016, (3).
[2] 何建坤. CO₂ 排放峰值分析: 中国的减排目标及对策[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, (12).

Situations of Global Climate Governance and Strategies of China's Low Carbon Development

HE Jian-kun

Abstract: Trump administration has withdrawn the US from the Paris Agreement, which poses a new challenge to the process and cooperation mechanism of global efforts to combat climate change. However, the global trends in cooperatively addressing climate change, promoting energy system revolution, and furthering economic low-carbon transition are irreversible. China proactively promotes the implementation of the Paris Agreement, and the construction and common development of global climate governance mechanism of win-win cooperation, fairness and justice. Taking developing countries as strategic support, China plays a positive leading role. Under the new economic normal, China transforms the development momentum and mode; as a result, the rapid growing momentum of energy consumption and CO₂ emission has been effectively curbed, and the emission reduction of CO₂ has achieved remarkable results in the world. China has just released *Energy Production and Revolution Strategy 2016~2030*, which restated its Nationally Determined Contribution (NDC) targets under the Paris Agreement, further clarified the key tasks and action deployment, and reinforced the construction of corresponding institutions and policy guarantee systems. The Strategy will further lead economic low-carbon transformation and create a multi-win-win situation of growing economy, improved environment and reduced CO₂ emissions. Therefore, while promoting domestic sustainable development, it helps to make new contributions in the protection of the ecological safety of the earth.

Key words: Paris Agreement; energy revolution; CO₂ emission reduction; low-carbon development

(责任编辑 刘传红)