

“一带一路”战略下中国经济增长与碳减排协同研究

雷原¹, 张武林¹, 曲亮²

(1. 西安交通大学经济与金融学院, 陕西西安 710061; 2. 浙江工商大学工商管理学院, 浙江杭州 310018)

摘要 “一带一路”战略的推进有助于促进经济增长,但也会增加二氧化碳排放。为了避免中国重蹈加入 WTO 以后碳排放量急剧增长的覆辙,防止西方发达国家通过打“低碳牌”来遏制“一带一路”战略的推进,中国必须平衡经济增长和碳减排的关系。从协同的视角对中国经济增长与碳减排之间的关系进行研究,构建了经济增长与碳减排复合系统协同度模型,计算了中国的协同度并探索了影响该复合系统协同度的关键因素。研究表明:2000—2013 年,中国经济增长与碳减排的协同度先降后升,协同度较弱但整体趋势向好;能源强度以及非化石能源消费比重是影响中国经济增长与碳减排协同发展的最重要的两个因素。在此基础上,提出了打造低碳化的“一带一路”的建议与对策。

关键词 “一带一路”;碳排放;经济增长;协同理论;灰色关联

中图分类号: F12 **文献标志码**: A **文章编号**: 1671-4970(2016)01-0023-07

一、引言

在世界经济不景气和中国经济增长速度趋缓的新常态背景下,中国政府适时提出了“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”(简称“一带一路”)战略。“一带一路”战略对于中国打造新的经济增长引擎,促进产业转型升级,跨越中等收入陷阱以及推动人民币国际化具有极其重要的作用。但不可忽视的是,“一带一路”战略在带动经济增长的同时也会带来碳排放的新一轮增长。鉴于中国已经成为世界上最大的碳排放国,再考虑到以美国为首的部分西方发达国家对“一带一路”战略的敌视,中国需要防范美国等反对势力通过打“低碳牌”来遏制“一带一路”战略的推进。

那么,面对“一带一路”战略带来的新一轮碳排放增长,中国该如何应对?显然,打造一个低碳化的“一带一路”是必由之路。一方面,随着中国经济的快速崛起,西方发达国家要求中国承担更多的碳减排责任的呼声日益高涨,一个低碳化的“一带一路”有助于减少国际社会的负面预期,

有利于中国树立起负责任的大国形象。另一方面,中国政府已提出在 2030 年左右达到碳排放量峰值的目标,在资源枯竭与碳排放空间锐减的双重约束下,打造低碳化的“一带一路”,促进经济增长与碳减排的协同发展是走可持续发展道路,实现中国梦的题中之义。

但需要指出的是,2001 年中国加入 WTO 以后,碳排放量急剧增长,至 2007 年中国已成为世界最大的碳排放国。根据世界银行的统计,2001 年中国的二氧化碳排放量为 34.88 亿吨,2007 年则达到 67.92 亿吨,增长了将近一倍。面对“一带一路”即将掀起的投资大潮,如何避免重蹈覆辙,遏制碳排放的新一轮增长,促进经济增长与碳减排的协同发展是当前中国亟待解决的课题。基于此,笔者综合 2000—2013 年中国经济增长与碳排放的相关数据,从协同的视角对中国经济增长与碳减排的关系进行研究。进一步,基于灰色理论,探索影响二者协同关系的关键因素,以期对“一带一路”的低碳化发展提供参考建议。

收稿日期: 2015-07-25

基金项目: 国家自然科学基金项目(71173170)

作者简介: 雷原(1967—),男,陕西西安人,教授,从事三农问题及城市化问题研究。

二、理论回溯

1. “一带一路”——意义、风险与挑战

“一带一路”战略的提出引发了国内外热议。在国际社会,一部分人认为“一带一路”会促进沿线国家的经济发展,为世界经济增长注入新鲜血液;而另一部分人认为“一带一路”是中国版的“马歇尔计划”,是中国挑战美国霸权、推行新殖民主义的工具^[1]。在国内,部分学者认为这是中国消化过剩产能、调整外汇储备结构、促进国内区域经济一体化以及保障能源安全的重要举措^[2-3]。考虑到“一带一路”战略对于中国的重要意义,更多学者对“一带一路”战略可能存在的风险与挑战进行了研究。总体来看,学者们认为存在三类风险。

其一是政治风险,包括地缘政治风险、战争风险。“一带一路”建设将深入到多个区域安全高风险地带,易引发美俄印等大国战略冲突。例如,美国重返亚太战略使得南海局势日益紧张;中东地区动荡的政局、恐怖主义活动、教派冲突等风险将持续存在^[4]。其二是经济风险,“一带一路”战略主要以基础设施建设为主,但基础设施建设一般投资大,回收期长^[5]。在工程项目实施层面也面临着诸如体制政策风险、跨文化管理风险以及经济形势与政局变动风险^[6],这些都会给工程项目的营利性带来极大的风险和不确定性。其三是道德风险,由于“一带一路”沿线各国经济发展差距很大,且政局动荡,难免会存在某些国家为谋求自身利益,借力“一带一路”,口惠而实不至,损人利己,造成道德风险,影响“一带一路”战略的推进^[7],如斯里兰卡单方终结“海港城”项目建设,缅甸搁置密松水电站建设等。

综上所述,国内学者对“一带一路”战略的重要性和面临的危险已有较为充分的研究。但在具体的战略推进过程中,仍然可能会遇到各种各样的问题,碳排放问题便是其中之一。由于基础设施互联互通是“一带一路”建设的优先领域,依此不难预测,中国的碳排放也会迎来新一轮增长而且还将直接增加“一带一路”沿线国家的碳排放水平,因此将会形成新的国际碳减排格局。还需要指出的是,至2015年,中国的排放总量会达到欧美的总和,至2020年,则会达到OECD国家的总和^[3]。中国在国际社会应对气候变化的谈判中,已失去“弱者”的位置,在未来的国际气候谈判进程中,中国必将面临更多的压力,欧美国家极有可能针对“一带一路”打“低碳

牌”。在这种背景下,协调经济增长与碳减排之间的关系,建设一条低碳的“一带一路”尤为重要。

2. 经济增长与碳减排——协同视角下的思考

学界对经济增长与碳排放之间关系的研究由来已久,许多研究证实,经济增长与收入水平是推动能源消费与碳排放急剧增加的主要因素^[8-11]。考虑到经济增长、就业等问题,政府往往是风险厌恶型^[12],尤其对于发展中国家来讲,平衡经济增长与碳排放之间的关系实为两难。一定程度上,环境库兹涅茨曲线(EKC曲线)给这种两难境地找到了一条出路。该理论认为,在经济发展早期,碳排放量会随着人均GDP的提高而快速增长;当经济发展到一定程度时,环境质量会随着经济的发展而好转^[13]。

EKC曲线所描述的经济增长达到一定程度时会反哺环境的现象与协同理论有共通之处。协同理论认为系统是一个由大量子系统以复杂的方式相互作用所构成的复合系统,若系统中各子系统要素能很好的配合并协同多种力量,便能集聚成一个总力大大超越原各自功能总和的新的功能^[14]。从协同的视角来看,经济增长与碳减排是低碳经济建设的两个主要的子系统。如果能正确地实施提高能效和调整经济结构的策略,完全有可能在不影响经济效益的前提下降低碳强度^[15]。因此,无论是从理论研究还是指导“一带一路”建设的实践来看,从协同的视角对经济增长与碳减排之间的关系进行再研究具有重要意义。

三、模型、变量与数据

1. 协同度模型

根据协同理论,系统从无序走向有序的关键是各子系统之间的协同作用,这种协同作用决定了系统演化发展的特征及规律。孟庆松等根据协同理论最早提出了协调度模型^[16],徐浩鸣对协调度模型进行完善,正式提出了协同度模型,该模型主要致力于研究系统内部发展的协调一致程度^[17]。借鉴徐浩鸣的研究,笔者拟构建一个涵盖经济增长与碳减排两个子系统的协同度模型来研究中国经济增长与碳减排之间的协同关系。一个完整的系统协同度模型由子系统有序度模型和复合系统协同度模型组成。

(1) 子系统有序度模型

记经济增长子系统为 s_e ,碳减排子系统为 s_c 。对于子系统 s_e 和 s_c ,设其发展过程中的序参量分别

为 e_{hj} 和 c_{ij} , 其中 h 和 i 分别为子系统 s_e 和 s_c 中所包含的序参变量个数, j 代表时间序列序号。对于 e_{hj} 和 c_{ij} 分别有 $\beta_{hj} \leq e_{hj} \leq \alpha_{hj}$ 和 $\beta_{ij} \leq c_{ij} \leq \alpha_{ij}$, α_{hj} 和 α_{ij} 以及 β_{hj} 和 β_{ij} 分别为子系统和 s_c 的临界点上序参量的上限和下限, 如果没有特定的标准, 一般采用观测期范围内测度指标的最大值和最小值来代替。根据协同的序参原理和役使原理, 存在 3 种功效系数, 即正向功效系数、负向功效系数和适度功效系数。在功效系数的基础上, 可以算出子系统对目标系统有序程度的贡献值:

$$I_e(e_{hj}) = \sum_{h=1}^n \omega_h U_h(e_{hj}) \quad (1)$$

其中, $\omega_h \geq 0$, 为序参变量权重系数, $\sum_{h=1}^n \omega_h = 1$ 。 $I \in [0, 1]$, 其取值越大, 表明子系统有序程度越高, 即自组织能力越好, 系统演化发展越合理。

(2) 复合系统协同度模型

假设在给定的初始时刻 t_0 , 子系统 s_c 的有序度为 $I_c^0(c_{ij})$, 子系统 s_e 的有序度为 $I_e^0(e_{hj})$; 在复合系统发展过程中的另一时刻 t_k , s_c 的有序度为 $I_c^k(c_{ij})$, s_e 的有序度为 $I_e^k(e_{hj})$, 定义式 (2) 为经济增长与碳减排复合系统的协同度。

$$D_k = \text{sig}(\bullet) \cdot$$

$$\sqrt{|I_c^k(c_{ij}) - I_c^0(c_{ij})| \cdot |I_e^k(e_{hj}) - I_e^0(e_{hj})|} \quad (2)$$

当 $(c_{ij}) - I_c^0(c_{ij}) \geq 0$ 且 $I_e^k(e_{hj}) - I_e^0(e_{hj}) \geq 0$ 时, $\text{sig}(\bullet) = 1$; 否则 $\text{sig}(\bullet) = -1$ 。由式 (2) 可知, 经济增长与碳减排复合系统协同度是基于时间序列的动态分析得出的, $D_k \in [-1, 1]$ 。当 D_k 取正值时, 其数值越大表明当年的协同度越高, 即两大子目标系统实现协同发展; 否则, 认为两大子目标系统处于非协同发展状态^①。

2. 灰色关联模型

依据协同度模型, 可掌握观测时段内中国经济增长与碳减排的协同关系。进一步, 探索影响复合系统协同度的关键因素有助于提出有针对性的策略。由于中国实施碳减排的时间尚短, 相关数据不够充分, 如何通过有限数据挖掘有效信息来探索影响中国经济增长与碳减排协同度的关键因素? 灰色理论提供了一种有效途径。灰色理论最早由邓聚龙教授于 1984 年正式提出, 该理论认为, 尽管系统信息不够充分, 但系统必然是有特定功能和有序的, 有某种外露或内在的规律, 可以从灰色系统现有信息

出发, 探讨系统变化发展的规律^[18]。基于灰色理论发展而来的灰色关联模型常常被用于探讨系统内部要素之间的联系。笔者拟构建灰色关联模型, 计算各因素与复合系统协同度的综合灰色关联度, 以探索影响经济增长与碳减排复合系统协同度的因素。

笔者以复合系统协同度为参照序列, 记作 X_0 , 将其与复合系统中的各变量数列进行比较研究。其他变量记作 $X_i, X_i = \{X_i(1), X_i(2), \dots, X_i(n)\}$ 。在这里, i 表示参照序列和比较序列的序列号, n 表示时间序列中数值的个数。综合关联度的计算分为 3 步: 首先, 计算灰色绝对关联度; 其次, 计算相对关联度; 最后, 计算综合关联度。

3. 变量与数据

(1) 变量选取

从实践层面来看, 当前中国正处于工业化和城市化进程中, 二者是中国经济建设的重要参考指标。从理论研究来看, 经济增长与城市化之间具有相关性, 二者之间存在相互促进的关系^[19], 而产业结构是否合理直接影响经济增长质量^[20], 发达国家的产业结构变迁一般都遵循着农业—轻工业—重基础工业—重加工工业—服务业的产业配置顺序发展。因此, 笔者选取 GDP 增长速度、产业结构和城市化水平来测度经济增长子系统的有序度, 其中 GDP 增长速度为正向功效指标, 产业结构和城市化水平为适度功效指标。

GDP 增长速度, 是国际通用的衡量一国经济综合发展水平的指标, 能够从宏观层面反映一国经济发展水平。改革开放以来, 中国经济持续高速增长, 但这是以能源高速消耗和碳排放量急剧增长为代价的。在低碳经济时代, 如何在保持 GDP 持续稳定增长的前提下实现碳排放量减少是必须解决的问题。

产业结构, 采用第三产业增加值占当年 GDP 的比重来衡量。当前中国正处于工业化和产业转型升级时期, 要着力提高第三产业比重。从国外来看, 世界主要发达国家的第三产业占本国 GDP 的比重均已超过 70%。笔者选取 2013 年美国、日本、英国、法国、德国 5 个主要发达国家的服务业比重的均值, 即 75% 作为该项指标的参考标准。

城市化水平, 以当年城镇人口占年末常住人口的比例衡量。中国当前正处于城市化进程中, 城市

^①限于篇幅, 具体模型推算及结果没有详细列出, 下文灰色关联模型亦然, 读者如有兴趣可与作者联系。

化进程是缩小城乡差距,全面建设小康社会的重要一环。从国外来看,主要发达国家的城市化水平均已达到 80%。同样,笔者选取上述 5 个主要发达国家 2013 年城市化水平的均值,即 80%作为该项指标的参考标准。

根据日本学者 Kaya 在 IPCC 第一次研讨会上提出的 kaya 恒等式^[21],碳排放量可分解为人口、人均 GDP、能源强度和单位能源碳排放量 4 项的乘积,该等式涵盖了影响碳排放的主要因素。因此,笔者拟选取能源强度、人均 CO₂排放量、非化石能源比重来测度碳减排子系统有序度,其中前 2 项为负向功效指标,非化石能源比重为正向功效指标。

能源强度。根据 Kaya 恒等式,碳排放量主要取决于 GDP、能源强度以及能源结构,许多研究已经证实能源强度是影响碳排放和碳强度的最重要因素^[22-23]。中国目前正处于碳强度减排阶段,依靠经济结构调整和技术创新降低能源强度是实现中国碳强度目标最重要的途径。

非化石能源比重。已有研究表明,能源结构是影响碳排放和碳强度的另一个关键因素^[24-25]。中国政府明确提出在“十二五”期间实现非化石能源占一次能源消费比重达到 11.4%的目标。在资源环境约束下,清洁能源开发与利用都有非常重大的意义。

人均 CO₂排放量。一般来看,人类可以通过技术创新提高要素生产效率,实现能源强度和碳排放量的下降,还可以通过产业结构调整 and 能源结构的

优化降低碳排放量。但除此之外,还需要培养社会公众的低碳生活理念,将节能减排落到实处。

(2) 数据来源与处理

笔者选取 2000—2013 年中国能源消费及经济增长相关数据进行研究,数据主要来源于相关年份的《中国统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》。部分数据如 GDP 是以 2000 年的不变价折算得出,二氧化碳排放量则根据各类初次能源消费量计算得出。二氧化碳排放量的具体测算公式见式(3)。

$$C = \sum_{i=1}^n m_i \mu_i \cdot \frac{44}{12} \quad (3)$$

m_i 为第 i 种能源折合标准煤的消费量, μ_i 为第 i 种能源的碳排放系数,常数项为碳排放系数转换为二氧化碳排放系数的折算系数。初次能源的碳排放系数以中国国家发展和改革委员会公布的系数为准,煤炭、石油和天然气的碳排放系数分别为 0.747 6、0.582 5、0.443 5 吨碳/吨标准煤。

由于数据计量单位不同,需要对数据进行标准化处理。然后计算各指标的权重系数,参照王昆等^[26]的研究,笔者采取相关赋权法对各项指标进行赋权,限于篇幅,具体计算过程不再列出。

四、实证结果

1. 协同度模型结果与解读

依据以上方法首先测算了 2000—2013 年中国经济增长与碳减排复合系统的协同度,结果见表 1。

表 1 经济增长与碳减排复合系统的协同度与有序度

年份	复合系统协同度	经济增长协同度	碳减排协同度	经济增长有序度	碳减排有序度
2000	—	—	—	0.018 7	0.341 0
2001	0.067 8	0.027 8	0.165 2	0.046 6	0.506 2
2002	0.109 6	0.072 1	0.166 6	0.090 8	0.507 6
2003	-0.033 5	0.104 2	-0.010 8	0.123 0	0.330 2
2004	-0.104 8	0.105 3	-0.104 3	0.124 0	0.236 7
2005	-0.132 9	0.147 1	-0.120 1	0.165 8	0.220 9
2006	-0.159 5	0.197 2	-0.129 0	0.215 9	0.212 0
2007	-0.150 0	0.258 6	-0.087 0	0.277 4	0.254 0
2008	0.094 2	0.158 3	0.056 0	0.177 1	0.397 0
2009	0.125 4	0.180 6	0.087 1	0.199 4	0.428 1
2010	0.206 9	0.221 8	0.193 0	0.240 5	0.534 0
2011	0.157 2	0.207 4	0.119 2	0.226 1	0.460 2
2012	0.236 5	0.195 5	0.286 3	0.214 2	0.627 3
2013	0.280 4	0.224 6	0.350 1	0.243 3	0.691 1

(1) 复合系统协同度及其解析

根据表 1,从整体来看,2001—2013 年中国经济增长与碳减排复合系统的协同度先降后升。具体来看,2001 年和 2002 年协同度为正但均小于 0.15,协同度非常低;2003 年到 2007 年协同度取值小于 0,处于不协同阶段;2008 年到 2013 年的协同度均为正,且协同趋势得到明显提升。2001—2013 年的符合协同度整体呈现出“U”型,具体见图 1。

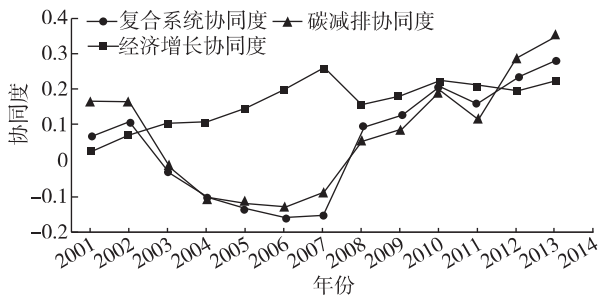


图 1 经济增长和碳减排复合系统协同度

根据表 1 和图 1,在 2001 年和 2002 年,复合系统协同度取值分别为 0.067 8 和 0.109 6,协同度非常低。不难理解,在低碳经济理念尚未被认知的早期,经济发展为第一要义,经济增长与碳减排之间的协同关系往往被人们忽略,两大子系统之间的关系几乎处于无序发展状态。

2003—2007 年,各年份的复合系统协同度均为负值。究其原因,自 2001 年中国正式加入 WTO 后,中国经济开启新一轮的快速增长,出口规模不断增大,同时房地产行业的崛起导致钢铁、水泥等产品的生产与消费量激增使得中国能源消费迅速增长。在这一阶段,中国经济增长与碳减排两大系统处于负协同的状态,经济增长是以碳排放的急剧增加和环境的破坏为代价的,2007 年中国成为世界第一大二氧化碳排放国便是最有力的证明。

2008—2013 年,复合系统协同度呈现波动上升的趋势,且上升趋势明显。中国碳排放量的急剧增加引起了国际社会的高度关注,国际社会要求中国承担碳减排责任的呼声日益高涨。同时中国政府开始实行碳强度减排,并制定了一系列碳减排目标。另外,受美国次贷危机的影响,中国经济受到较大冲击,出口大幅缩减,但这也利于减少能源消费和碳排放,提高碳减排子系统的有序度,一定程度上促使了

经济增长与碳减排的协同发展。

(2) 基于两大子系统的解析

中国加入 WTO、美国次贷危机和国家政策对中国经济增长与碳减排的协同发展产生了重要影响。在中国加入 WTO 之前,经济增长子系统和碳减排子系统的有序度和协同度均较低。但随后,经济增长子系统的有序度和协同度分别从 2001 年的 0.046 6 和 0.027 8 增长到 2007 年的 0.277 4 和 0.258 6,分别增长了约 5 倍和约 8 倍;而碳减排子系统的有序度和协同度则分别从 2001 年的 0.506 2 和 0.165 2 下降到 2007 年的 0.254 0 和 -0.087 0;而复合系统协同度在 2006 年更是达到了极小值 -0.159 5。通过以上分析可以得出,加入 WTO 以后,中国经济快速增长推动了碳排放量的急剧增长,在这一阶段,两大子系统几乎处于负协同发展状态。

这种不协同发展的状态引起了世界和中国政府的警惕。中国自“十一五”时期开始,正式实行一系列的节能减排政策以扭转经济增长与碳排放之间的不协同的局面,而美国次贷危机的爆发在一定程度上发挥了催化剂的作用。2008 年到 2013 年,虽然经济增长子系统的有序度和协同度分别有较小幅度的下降,但碳减排子系统的有序度和协同度分别从 2007 年的 0.254 0 和 -0.087 0 上升到 2013 年的 0.691 1 和 0.350 1,最终复合系统协同度从 2007 年的 -0.150 0 上升到 2013 年的 0.280 4。

综上,2000—2013 年,中国经济增长与碳减排复合系统的协同度经历了先下降后上升的趋势,基本呈现不规则的“U”型曲线。虽然加入 WTO 以后,中国经济的快速发展一度与碳排放之间呈现负协同发展的状态,但随着中国政府开始制定切实的碳减排目标并实施一系列节能减排政策,中国经济增长与碳减排两大子系统的协同趋势正在逐步形成。那么,究竟该如何保持这样的协同趋势并逐步实现经济增长与碳减排之间的协同发展? 这个问题的首要便是识别影响复合系统协同度的关键因素。

2. 灰色关联模型实证结果与解读

根据灰色关联模型,算得各变量与复合系统协同度综合灰色关联度,具体结果见表 2。

表 2 各变量与复合系统协同度的关联度

变量	综合关联度	绝对关联度	相对关联度
能源强度	0.705 9	0.797 9	0.614 0
非化石能源比重	0.597 3	0.643 6	0.546 4
GDP 增长速度	0.530 6	0.511 0	0.550 1
产业结构	0.529 4	0.511 6	0.547 2
城市化水平	0.518 2	0.502 5	0.533 9
人均 CO ₂ 排放量	0.514 4	0.510 1	0.518 7

根据表 2,在各变量中,与复合系统协同度综合关联度最大的 2 个是能源强度和非化石能源比重,二者与复合系统协同度的综合关联度分别为 0.705 9 和 0.597 3,显著高于其他变量,说明能源强度和非化石能源比重对复合系统协同度的影响最大。

能源强度对观测期间的经济增长与碳减排协同发展的影响最大。这也证实了前人的研究,能源强度在中国碳强度的下降中发挥了主要的积极作用^[22-23]。过去三十余年,中国经济发展方式粗放,以廉价的劳动力和高能耗为支撑。尤其是中国加入 WTO 以后,中国成为世界工厂,“中国制造”的产品在世界市场中多处于价值链低端,但却为国际社会的碳排放埋单。对于“一带一路”的建设,在清洁能源开发利用有限的情况下,要想着力降低碳排放量,必须要降低能源强度,促进技术创新,控制高碳产品的产量,调整和优化产业结构,转变经济发展方式^[27]。

能源结构对碳排放量也有着至关重要的影响。多年来,中国“富煤、贫油、少气”的资源禀赋决定了煤炭在中国初次能源消费中占据主导地位,由此产生了巨大的碳排放。但这也决定了中国有很大的潜力通过优化能源结构来实现碳减排。实际上,碳强度^①可能是对碳排放影响最大最直接的因素,如果全球能源能实现去碳化,那么碳排放量将可以独立于人口、GDP 以及能源强度 3 个因素,只受碳强度的影响^{[24]376}。中国政府在提出“十二五”期间实现非化石能源占一次能源消费比重达到 11.4% 的目标后,又提出了 2020 年非化石能源消费占比 15% 和 2030 年非化石能源消费占比 20% 的战略目标。在化石能源等资源日益稀缺的背景下,大力发展清洁能源不仅是应对气候变化的要求,更是抢占未来世界竞争主导权的关键一环。

五、研究结论与对策

“一带一路”战略在带动经济增长的同时会增加碳排放的增长,为了防止西方发达国家通过打“低碳牌”来遏制“一带一路”战略,中国需要打造一

个低碳化的“一带一路”战略。借鉴中国加入 WTO 以后碳排放量急剧增长的经验教训,笔者对经济增长与碳减排的关系进行再研究,基于协同理论计算了中国经济增长与碳减排复合系统的协同度,并以灰色理论为基础,探索影响该复合系统协同度的关键因素。研究结果表明:其一,2000—2013 年,中国经济增长与碳减排的协同度先降后升,协同度较弱但整体趋势向好;其二,能源强度以及非化石能源比重是影响中国经济增长与碳减排协同发展的最重要的 2 个因素。

当前中国正处于工业化与城市化时期,但这并不能成为我们仍然走以环境破坏为代价的老路的理由。随着“一带一路”战略的推进,中国经济将会迎来持续稳定的增长,必须引以为戒的是,加入 WTO 短短几年,中国二氧化碳排放量增长了一倍多,经济增长系统与碳减排系统之间呈现明显的不协同状态。“一带一路”战略的推进也将会掀起新一轮的碳排放增长,为了避免重蹈覆辙,中国需要未雨绸缪。笔者认为,降低能源强度与提高非化石能源消费比重是实现经济增长与碳减排协同发展的重要抓手,具体来看,可以从以下几方面着手。

第一,融合“南北”优势,加快技术创新。技术进步是碳减排的主要途径之一,“一带一路”战略作为人类建设政治互信、经济融合、文化包容的利益共同体、命运共同体与责任共同体的重要载体,可以有效促进南北合作。具体地,就是要加强技术研发与合作,提高能源生产与利用效率,促使发达国家的资金与技术参与到发展中国家的基础设施与低碳经济建设中去,实现二者的融合,促进全球碳减排与经济增长的协同发展。同时,中国自身必须贯彻落实创新驱动的发展战略,通过技术创新提高要素生产效率,挖掘经济增长源泉。

第二,开发清洁能源,促进“去碳”发展。在资源锐减和气候环境恶化双重约束下,开发与使用清洁能源,实现“去碳”化发展具有极其重大的现实意义。中国作为“一带一路”战略的主导国,受制于自身能源禀赋等因素,其清洁能源消费比例不到 11%。但幸运的是“一带一路”沿线国家具有非常丰富的风能与太阳能资源。例如,“丝绸之路经济带”沿线国家多属于内陆型气候,太阳能资源丰富,而中国西北边疆也有非常丰富的风电资源。“21 世纪海上丝绸之路”沿线国家则具备着海上风电开发与合作的巨大潜力。加强清洁能源领域开发与利用

^①按照主流研究,碳强度是指单位产值的碳排放量,但是该文作者将碳强度定义为单位能源消费所产生的碳排放量。

的合作是打造低碳化“一带一路”战略的重要立足点。

第三,优化产业结构,提高增长质量。当前,“一带一路”战略主要关注基础设施建设领域,但这些只是为沿线国家经济、文化交流与发展所做的基础工作。优化产业结构,提高经济增长质量,促进可持续发展是“一带一路”必然要面对的问题^[28]。实际上,“一带一路”沿线国家涵盖了三大古人类文明——两河流域文明、印度恒河流域文明、黄河流域华夏文明,人类在此创造了灿烂的文明。这些为发展文化创意产业和旅游业以及打造“一带一路”新名片提供了非常好的基础。借此,我们不仅可以将其“一带一路”建设成为高质量的经济增长之路,更可以将其发展成为一条文化传播之路。

参考文献:

- [1] 金玲.“一带一路”:中国的马歇尔计划 [J].国际问题研究,2015(1):88-99.
- [2] 陈俊杰.“一带一路”战略刍议 [J].经济论坛,2015(6):4-8.
- [3] 王文涛,刘燕华,于宏源.全球气候变化与能源安全的地缘政治 [J].地理学报,2014,69(9):1259-1267.
- [4] 张莱楠.“一带一路”重构全球经济增长格局 [J].发展研究,2015(5):14-19.
- [5] 孙振宇.“一带一路”战略的时代背景、风险与挑战以及几点建议 [J].政治经济学评论,2015,6(4):5-8.
- [6] 卢锋,李昕,李双双,等.为什么是中国——“一带一路”的经济逻辑 [J].国际经济评论,2015(3):9-35.
- [7] 王义桅,郑栋.“一带一路”战略的道德风险与应对措施 [J].东北亚论坛,2015(4):39-47.
- [8] PANI R, MUKHOPADHYAY U. Identifying the major players behind increasing global carbon dioxide emissions: a decomposition analysis [J].Environmentalist,2010(30):183-205.
- [9] 袁富华.低碳经济约束下的中国潜在经济增长 [J].经济研究,2010(8):79-89.
- [10] 涂正革.中国的碳减排路径与战略选择:基于八大行业部门碳排放量的指数分解分析 [J].中国社会科学,2012(3):78-96.
- [11] BASSETTI T, BENOS N, KARAGIANNIS S. CO₂ emissions and income dynamics: what does the global evidence tell us? [J].Environmental Resource Economics,2013(54):101-125.
- [12] KIM Y G, BAUMERT K A. Building on the Kyoto Protocol: options for protecting the climate [M].Washington DC: World Resources Institute,2002:109-134.
- [13] GROSSMAN G M, KRUEGER A B. Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement [C]// National Bureau of Economic Research Working Paper No. 3914, Cambridge MA, 1991.
- [14] H. 哈肯.协同学导论 [M].张纪岳,郭治安,译.西安:西北大学科研处,1981.
- [15] DAVIDSDOTTIR B, FISHER M. The odd couple: the relationship between state economic performance and carbon emissions economic intensity [J].Energy Policy, 2011(39):4551-4562.
- [16] 孟庆松,韩文秀,金锐.科技-经济系统协调度模型研究 [J].天津师大学报(自然科学版),1998,18(4):8-12.
- [17] 徐浩鸣.混沌学与协同学在我国制造业产业组织的应用 [D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2002:10.
- [18] 邓聚龙.社会经济灰色系统的理论与方法 [J].中国社会科学,1984(6):47-60.
- [19] 程开明.城市化与经济增长的互动机制及理论模型述评 [J].经济评论,2007(4):143-150.
- [20] 曹新.产业结构与经济增长 [J].经济学家,1996(6):94-96.
- [21] KAYA Y. Impact of carbon dioxide emission control on GNP growth: interpretation of proposed scenarios [R]. Paper Presented to the Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group, Intergovernmental Panel on Climate Change, Paris, France, 1989.
- [22] FAN Y, LIU C L, WU G, et al. Changes in carbon intensity in China: empirical findings from 1980—2003 [J].Ecological Economics,2007(62):683-691.
- [23] ZHANG Y G. Structural decomposition analysis of sources of decarbonizing economic development in China: 1992—2006 [J].Ecological Economics,2009(68):2399-2405.
- [24] YANG C, SCHNEIDER S H. Global carbon dioxide emissions scenarios sensitivity to social and technological factors in three regions [J].Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change,1998(2):373-404.
- [25] MIELNIK O, GOLDEMBERG J. The evolution of the carbonization index in developing countries [J].Energy Policy,1999,27(5):307-308.
- [26] 王昆,宋海洲.三种客观权重赋权法的比较分析 [J].技术经济与管理研究,2003(6):48-49.
- [27] 华坚,任俊.长三角地区碳排放的测度、比较及影响因素分析:1990—2009年 [J].河海大学学报(哲学社会科学版),2012,14(3):57-61.
- [28] 赵天睿,孙成伍,张富国.“一带一路”战略背景下的区域经济发展机遇与挑战 [J].经济问题,2015(12):19-23.

