

京津冀地区低碳协同创新发展驱动机制研究

陈艳霞¹ 高雅斌¹ 杜琳² 陈潮³

1 河北科技师范学院 2 秦皇岛市林业局 3 秦皇岛市个体私营经济发展促进中心

DOI:10.12238/ems.v5i12.6922

[摘要] 本文以京津冀各地区经济系统与环境系统的低碳协同度水平为主要指标,采用哈肯模型构造运动方程,分别讨论不同时期京津冀地区低碳协同发展的驱动机制及主要成因,探究并对比资源、要素、产业等驱动因素对区域间协同发展的影响差异,并基于区域比较优势、区域经济联系和区域产业分工对京津冀区域低碳协同发展路径优化给予建议。

[关键词] 京津冀; 低碳协同; 驱动机制

中图分类号: U260.332 **文献标识码:** A

Research on the Driving Mechanism of Low Carbon Collaborative Innovation Development in the Beijing Tianjin Hebei Region

Yanxia Chen¹ Yabin Gao¹ Lin Du² Chao Chen³

1 Hebei Normal University of Science and Technology 2 Qinhuangdao Forestry Bureau

3 Qinhuangdao Individual and Private Economic Development Promotion Center

[Abstract] This paper takes the level of low-carbon cooperative degree between economic system and environmental system of the Beijing-Tianjin-Hebei region as the main index, uses the Haken model to construct the motion equation, discusses the driving mechanism and main causes of low-carbon cooperative development of the Beijing-Tianjin-Hebei region in different periods, explores and compares the impact of resources, factors, industries and other driving factors on the inter-regional collaborative development. And based on regional comparative advantages, regional economic ties and regional industrial division of labor, the paper gives suggestions on the optimization of low-carbon collaborative development path in the Beijing-Tianjin-Hebei region.

[Key words] Beijing-Tianjin-Hebei region; low-carbon cooperative; the motion equation

京津冀地区是中国城市和人口集聚地,也是重要的高新技术和重工业基地,在发挥“承南启北”辐射引领作用的同时,碳排放污染问题同样较为突出。

1 京津冀地区间低碳协同发展驱动机制考察

1.1 哈肯模型设定

哈肯模型是协同理论中分析系统演化过程、衡量系统有序度的重要模型,该模型采用绝热消去法以识别序参量,并评估系统所处的演化阶段。假设 q_1 为某子系统及参量的内力; q_2 被该内力所控制,则系统满足以下运动方程:

$$\dot{q}_1 = -\gamma_1 q_1 - a q_1 q_2 \quad (1)$$

$$\dot{q}_2 = -\gamma_2 q_2 + b q_1^2 \quad (2)$$

上式中, γ_1 、 γ_2 代表两个子系统的阻尼系数,

q_1 、 q_2 为序参量, $|\gamma_2| \gg |\gamma_1|$ 且 $\gamma_2 > 0$ 被称为该运动系统的“绝热近似假设”,在实际运用中要求二者差值至少大于一个数量级。若“绝热近似假设”成立,则突然撤去 q_2 时 q_1 不及做出变化。令 $q_2 = 0$ 可得:

$$q_2 = \frac{b}{\gamma_2} q_1^2 \quad (3)$$

由此解得系统演化方程:

$$\dot{q}_1 = -\gamma_1 q_1 - \frac{ab}{\gamma_2} q_1^3 \quad (4)$$

对 q_1 的相反数积分可求得系统势函数,进而有效判断系统整体所处状态:

$$v = \frac{1}{2} \gamma_1 q_1^2 + \frac{ab}{4\gamma_2} q_1^4 \quad (5)$$

表 1 2004-2017 年京津冀低碳协同运动方程测算结果

指标	q_1	q_2	γ_1	a	γ_2	b
bjb-tje	北京-经济	天津-环境	-0.008	0.065	0.077	0.008
bjb-hbb	北京-经济	河北-经济	-0.039	0.581	0.041	0.061
bjb-hbe	北京-经济	河北-环境	-0.007	0.044	0.072	-0.027
bje-tjb	北京-环境	天津-经济	0.001	0.002	0.033	0.001
bje-tje	北京-环境	天津-环境	-0.022	0.079	0.208	0.176
bje-hbb	北京-环境	河北-经济	-0.032	0.748	0.047	-0.011
bje-hbe	北京-环境	河北-环境	-0.018	0.050	0.163	0.165
tjb-tje	天津-经济	天津-环境	0.034	0.280	0.085	-0.091
tjb-hbe	天津-经济	河北-环境	0.031	0.316	0.075	-0.098
hbb-tje	河北-经济	天津-环境	0.032	0.170	0.085	-0.089
hbb-hbe	河北-经济	河北-环境	0.021	0.207	0.073	-0.073
hbe-tje	河北-环境	天津-环境	-0.025	0.276	0.218	0.242
...

数据来源: 笔者计算得出

表 2 2016-2017 年京津冀低碳协同运动方程测算结果

指标	q_1	q_2	γ_1	a	γ_2	b
bjb-tjb	北京-经济	天津-经济	-0.204	0.728	0.217	0.377
bjb-tje	北京-经济	天津-环境	0.023	-0.264	0.036	-0.105
bjb-hbb	北京-经济	河北-经济	0.042	0.847	0.053	0.051
bjb-hbe	北京-经济	河北-环境	0.003	-0.411	0.011	0.000
bje-tje	北京-环境	天津-环境	0.002	0.016	0.796	0.702
bje-hbb	北京-环境	河北-经济	-0.054	0.999	0.076	-0.016
tjb-hbb	天津-经济	河北-经济	-0.008	0.453	0.059	0.081
tje-hbb	天津-环境	河北-经济	0.022	0.008	0.074	-0.060
hbb-bjb	河北-经济	北京-经济	0.099	-0.337	0.112	-0.483
hbe-tje	河北-环境	天津-经济	-0.075	0.265	1.017	1.862
hbe-hbb	河北-环境	河北-经济	0.007	-0.096	0.072	-0.029
bjb-tjhbe	北京-经济	天津&河北-环境	0.014	-0.182	0.014	-0.137
bje-tjhbb	北京-环境	天津&河北-经济	-0.047	0.295	0.254	-0.131
bje-tjhbe	北京-环境	天津&河北-环境	0.022	-0.028	0.176	0.360
...

数据来源: 笔者计算得出

将上述方程运用于经济分析需进行以下离散化处理:

$$q_1(t) = (1 - \gamma_1)q_1(t-1) - aq_1(t-1)q_2(t-1) \quad (6)$$

$$q_2(t) = (1 - \gamma_2)q_2(t-1) - bq_1^2(t-1) \quad (7)$$

依据上述公式,在本文研究中,首先拟测定京津冀各地区低碳协同度指标,并将其作为系统的主要作用参量构造运动方程,求解后识别出京津冀低碳协同发展的序参量得分和整个系统的低碳协同发展水平。

1.2 研究假说

H1: 2004-2017年间京津冀区域间低碳协同水平整体呈现由无序到有序、从低级到高级的上升趋势,但部分地区系统间始终存在相互拮抗、互为扰动的不利因素。

H2: 2004-2017年间京津冀区域间将逐步形成以北京为主导、辐射天津、河北两地的协同驱动机制,但随着区域整体经济-环境系统关系从简单到复杂的转变,地区进一步协调发展的难度也将逐步提升。

2 京津冀地区低碳协同度驱动因素分析

2.1 京津冀地区整体驱动机制分析

首先对研究时段整体运用哈肯模型,并将各地协同情况划分为单区域-单系统、单区域-双系统、双区域-单系统、双区域-双系统四种主要类型,进而依据绝热近似假设对所得结果进行筛选,得到所有符合模型设计与假定条件的结果如下表1所示:

2.2 京津冀地区分阶段驱动机制分析

为深入了解各地区交互协同功能发挥的主要变化趋势,研究依据各地经济-环境系统耦合协调度评价结果,将研究时段进一步划分为四个主要阶段并分别测算其运动方程作用参数,以考察各地在不同时期的异质性协同效应。相关结果举2016-2017年为例,如表2所示:

由以上数据分析可知,2004-2017年间,京津冀地区低碳协同发展经历了从无序到有序的动态演变过程,且主导系统和驱动要素几经变革,最终形成了以北京为功能主体、逐步辐射天津及河北的现代低碳协同增长示范区,从而验证了本文研究假说。但与此同时,区域内部分受力系统对主导系统发展水平提升的阻碍乃至双向拮抗情况依然反复发生、单方向负面驱动等新问题逐步显现。

3 政策建议

3.1 优化指标结构,增强系统发展韧性

京津冀各地在经济结构优化、生态环境治理等方面寻求更大突破;通过建立并完善地区间协调帮扶机制,鼓励各地依

托比较优势强化辐射引领效能,增强经济-环境系统发展的定力和韧性。

3.2 补齐关键短板,提升耦合协同水平

应针对性补足发展短板,加快打造京津冀三地彼此促进的新增长格局。应重点关注系统间耦合度向协调度转化不充分的问题,并深化地区间经贸发展与生态治理合作。

3.3 畅通内外循环,促进行业低碳转型

进一步提升北京市高附加值低碳排放产品的贸易能力。北京市现代高端服务业应加强与天津市和河北省服务业合作,为其他产业发展提供必备的生产性服务支持。

3.4 完善体制机制,推动区域低碳共荣

应完善京津冀协同发展的顶层设计与组织规划,积极对接现有政策制定统一的绿色发展路径和污染排放标准,推动经济发展与生态治理成果共建共享。

4 结束语

本文从减排效果和减排成本的双重维度考察京津冀地区碳排放与经济耦合协同水平及相关影响因素,研究京津冀低碳协同发展驱动机制,在总结阶段特点的基础上提出推动京津冀地区低碳协同发展的政策建议。

[基金项目]

2023年度河北省社会科学发展研究课题;项目名称:京津冀地区低碳协同创新发展驱动机制研究(项目类别:年会确认课题,课题编号:202307036)。

[参考文献]

- [1]都泊桦.京津冀碳排放投入产出模型研究[D].首都经济贸易大学,2020.
- [2]包庆德,梁博.关于京津冀协同发展进程的生态维度考量[J].哈尔滨工业大学学报(社会科学版),2018,20(02):100-106.
- [3]毕慧敏.全球价值链与全球碳链的一般均衡模型与应用[D].湖南大学,2019.
- [4]Ebadian M, van Dyk S, Mcmillan J D, et al. Biofuels policies that have encouraged their production and use: An international perspective[J].Energy Policy,2020,147.
- [5]Guan Y R, Shan Y L, Huang Q, et al. Assessment to China's recent emission pattern shifts[J].Earth's Future 2021, 9(11).

作者简介:

陈艳霞(1974--),女,汉族,河北沧州人,现供职河北科技师范学院,正高级经济师,中国社会科学院经济学博士,研究方向:数字低碳经济、金融。