

# 安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型协调发展研究

王 珺

(铜陵学院 经济学院, 安徽 铜陵 244000)

**摘要:**新发展格局背景下,实现资源型城市创新驱动和绿色转型协同发展是推动经济高质量发展的重要手段。通过构建创新驱动与绿色转型指标体系,基于熵权-TOPSIS 模型、耦合协调相对发展模型分析安徽省 9 个资源型城市 2015—2019 年两系统耦合协调时空演化特征,发现:安徽省资源型城市创新驱动和绿色转型水平在时间上均呈现出上升趋势;在空间上呈现出较强的不均衡性;两系统耦合协调程度均有所提升,但空间异质性显著。由此对安徽省资源型城市创新驱动和绿色转型水平提升提出优化意见。

**关键词:**绿色转型;创新驱动;耦合协调;时空演化

**中图分类号:**F205

**文献标识码:**A

**文章编号:**2097-0625(2022)04-0012-07

长期以来,资源型城市凭借自身的资源优势实现了经济的快速发展,为我国推进工业化和城市化进程提供了助力。然而以自然资源开采和加工为主的发展模式约束了城市发展路径的多元化,城市功能单一、产业发展乏力、资源紧缺和污染严重等问题日益凸显。为协调经济、社会、环境系统和谐共生,实现绿色转型发展,国家先后出台了相关意见和规划推进资源型城市的可持续发展。随着我国经济由高速度转向高质量发展,传统经济发展中资源、劳动力、资本三大要素不足以支撑经济的持续增长,以产业结构调整和技术水平升级为主的创新驱动要素开始引领转型,成为资源型城市绿色转型发展的新动能。因此,客观评价地区创新驱动和绿色转型水平,并探究二者相互作用机理对优化资源型城市产业绿色转型具有现实意义。

在绿色转型和创新驱动上升为国家战略的背景下,国内外学者从内涵界定、模式探究、实践剖析等方面展开研究,现有的理论和研究成果为进一步探寻绿色转型与创新驱动之间的关系奠定了基础,但仍存在

一些不足:(1)高质量发展背景下,资源型城市应在绿色发展理念的指导下进行转型,科技创新为实现绿色转型发展提供了助力<sup>[1-2]</sup>,因而创新驱动和绿色转型指标体系的刻画需要体现新时期发展的要求。(2)现有文献中对于绿色转型的研究多以概念界定<sup>[3]</sup>、内涵解释<sup>[4]</sup>、水平测度<sup>[5-6]</sup>为主,鲜有文章将技术创新作为绿色转型的驱动要素。(3)在研究方法上,针对创新驱动和绿色转型的测度,多数研究鲜有考虑指标间的协调性问题<sup>[7-8]</sup>;针对两个变量之间关系的研究,大多采用定性方法来阐明<sup>[9-10]</sup>。(4)北方地区或者单一资源枯竭型城市的研究成果较多<sup>[11-12]</sup>,而针对安徽省域或地市层面的研究成果较少。因此,以安徽省 9 个资源型城市为研究对象,选取 2015—2019 年间数据,借助熵权-TOPSIS 法和耦合协调相对发展模型,从时间和空间两方面对区域创新驱动与绿色转型耦合发展进行研究。

## 一、指标体系构建

依据创新驱动和绿色转型的内涵,借鉴前人关于创新驱动和绿色转型评价指标体系的研究成果<sup>[13-15]</sup>,

**收稿日期:**2022-05-03

**基金项目:**安徽省高校人文社科重点研究项目“高质量发展时域下安徽省资源型城市绿色转型评价与路径优化研究”(项目编号:SK2020A0493);铜陵学院校级科研项目“‘双循环’格局下长江经济带绿色创新效率测度研究”(项目编号:2020tlxy27)

**作者简介:**王珺(1988—),女,安徽铜陵人,讲师,硕士。研究方向:统计决策评价。

按照科学性、综合性和可操作性等原则,结合安徽省资源型城市发展实际情况,构建创新驱动和绿色转型指标体系,如表 1、表 2 所示。

### (一)创新驱动评价指标体系构建

创新是地区经济社会发展的动力源泉,能够为资源型地区向绿色发展模式转变提供技术支持。创新

驱动水平的提升,可以有效降低地区推进绿色转型的成本,提高转型发展效率。故而从创新投入、创新产出和创新环境三个方面来测度地区创新驱动水平。其中,创新投入是创新活动顺利开展的决定性条件;创新产出是创新活动成果的表现形式;创新环境则是用于衡量创新政策实施过程中的外部影响。

表 1 创新驱动指标体系

准则层	指标层	方向	权重
创新投入	研究与试验发展经费	正	0.085 2
	R&D 经费支出与地区生产总值之比	正	0.055 0
	研究与试验发展人员折合全时当量	正	0.068 6
	每万名就业人员中 R&D 人员数	正	0.061 4
	全行业用电量合计	正	0.063 6
创新产出	三种专利申请受理量	正	0.074 7
	三种专利申请授权量	正	0.073 8
	发表科技论文	正	0.125 9
	省级以上开发区规上营业收入	正	0.054 8
	输出技术成交额	正	0.109 2
创新环境	各市大专以上学历人口比重	正	0.027 9
	教育投入占比	正	0.019 5
	科研投入占比	正	0.066 0
	技术改造经费支出	正	0.114 4

### (二)绿色转型评价指标体系构建

绿色转型是在生态文明建设背景下,通过改善资源型城市经济、社会和资源环境承载力三者之间不可持续的问题,实现经济发展、社会和谐、资源节约、环境友好的新型发展模式。因此,从绿色经济、绿色社会、绿色资源、绿色环境 4 个方面构建地区绿色转型指标体系。绿色经济是绿色转型发展的核心内容,主要从发展程度、增长水平和结构优化三个方面体现;绿色社会是绿色转型发展的协同目标,涉及人民生活、民生改善和社会保障相关指标;绿色资源从资源禀赋和资源承载力两个方面描述绿色转型发展的必要条件;绿色环境是绿色转型发展的重要表现,主要体现在污染和治理两方面。

## 二、研究方法与数据来源

### (一)熵权-TOPSIS 模型

#### 1. 熵权法

鉴于熵权法能有效避免主观打分对于权重确定

的影响,因此本研究采用熵权法作为指标权重确定的方法,并且在计算时引入时间变量以实现不同年份的比较。具体操作步骤如下:

首先,运用极差法对绿色转型和创新驱动指标数值进行归一化处理,对于正向和负向指标分别采用公式(1)、(2)进行处理:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})} \quad (1)$$

$$x'_{ij} = \frac{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - x_{ij}}{\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}) - \min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})} \quad (2)$$

其中: $i$ 表示研究对象, $j$ 表示评价指标。 $x'_{ij}$ 表示第*i*个研究对象第*j*个指标归一化之后的取值。 $\max(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ 和 $\min(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ 表示所有研究对象中第*j*项指标的最大值和最小值。为避免处理后数据中出现 0 值对后续步骤的计算产

生影响,需要对  $x'_{ij}$  进行坐标平移,平移公式为  $x''_{ij} = x'_{ij} + p$ ,  $p$  为常数,用于表示平移幅度,  $p$  取值越小越接近于真实情况,本次研究选择  $p = 0.01$ 。

表 2 绿色转型指标体系

准则层	指标层	方向	权重
绿色经济	规模以上工业增加值增长率	正	0.012 8
	第三产业 GDP 占比	正	0.034 9
	人均 GDP	正	0.045 6
	固定资产投资增长率	正	0.017 2
	财政收入占 GDP 比重	正	0.025 1
	人均社会消费零售总额	正	0.043 4
	外贸出口额	正	0.072 2
绿色社会	城镇居民人均可支配收入	正	0.031 7
	城镇登记失业率	负	0.019 7
	城镇居民参加基本医疗保险参保人数	正	0.060 0
	基本养老保险参保职工数	正	0.032 7
	城镇居民最低生活保障人数	负	0.018 1
	医疗卫生机构床位数	正	0.063 7
	城镇化率	正	0.032 6
绿色资源	人均水资源量	正	0.128 6
	单位地区生产总值能耗	负	0.017 0
	城市人口密度	负	0.051 9
	人均燃气供应量	正	0.084 5
	人均造林总面积	正	0.077 8
绿色环境	空气质量达到及好于二级的天数比例	正	0.027 3
	工业二氧化硫排放量	负	0.010 1
	一般固体废物综合利用率	正	0.011 4
	城市污水处理率	正	0.022 2
	节能环保投入占比	正	0.044 3
	建成区绿化覆盖率	正	0.015 2

然后,根据信息熵的计算公式,得到各个评价指标的熵值为:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m b_{ij} * \ln b_{ij} \quad (3)$$

其中,  $b_{ij} = x''_{ij} / \sum_{i=1}^m x''_{ij}$  为第  $i$  个地区第  $j$  个指标在评价对象中的贡献度;  $k = 1/\ln n$  为常数。

最后,确定第  $j$  项指标的权重:

$$w_j = (1 - e_j) / \sum_{j=1}^n (1 - e_j) \quad (4)$$

## 2. TOPSIS 法

TOPSIS 法在计算过程中能够充分利用原有数据,保留大量数据信息,因此采用 TOPSIS 法进行综合评价计算。具体操作步骤如下:

首先,构建规范化评价矩阵  $V_{ij} = (r_{ij})_{m * n}$ ,  $r_{ij} = w_{ij} * x'_{ij}$ , 其中  $i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$ 。

然后,根据加权矩阵  $R$  确定最优方案  $Q^+ = \{\max r_{ij} | i=1,2,\dots,m\}$  和最劣方案  $Q^- = \{\min r_{ij} | i=1,2,\dots,m\}$ ,并计算各评价对象与最优方案、最劣方案的欧氏距离:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Q^+ - r_{ij})^2} \quad (5)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Q^- - r_{ij})^2} \quad (6)$$

最后,通过公式(7)分别得到绿色转型发展水平和创新驱动能力综合指数:

$$U_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (7)$$

## (二)耦合协调发展模型

### 1. 耦合协调度

耦合是指两个或两个以上的系统,通过各种相互作用彼此影响的现象。结合相关文献,建立绿色转型发展和创新驱动能力的耦合度模型:

$$C_i = \left\{ \frac{U_1 * U_2}{(U_1 + U_2) / 2} \right\}^{1/2} \quad (8)$$

式中:  $C_i$  为绿色转型发展和创新驱动能力的耦合度,取值区间为  $[0,1]$ ,  $C_i$  越大,说明绿色转型发展和创新驱动能力相互作用越强;  $U_1$ 、 $U_2$  分别为创新驱动能力和绿色转型发展的综合指数。

耦合度模型只能够用于说明系统间存在相互作用,不能反映系统间耦合协调水平。因此,在耦合度基础上引入协调度模型,对绿色转型发展和创新驱动能力耦合协调发展水平进行测算,公式为:  $T = \alpha U_1 + \beta U_2$ ,  $D = \sqrt{C * T}$ ,其中  $D$  为耦合协调度指数,  $T$  为两子系统的综合协调指数。本研究认为两个系统同样重要,故权重  $\alpha = \beta = 0.5$ 。

### 2. 相对发展度

为了进一步明晰创新驱动—绿色转型发展这一复合系统中的内部制约因素,探究其相对发展类型,引入了相对发展指数进行测度:  $K = U_1 / U_2$ 。其中,  $0 < K < 1$  表示创新驱动发展滞后于绿色转型发展,  $K = 1$  表示两者同步发展,  $K > 1$  表示绿色转型发展滞后于创新驱动发展。

## (三)数据来源

本研究以《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》为基础,选择安徽省9个资源型城市作为研究对象,选取2015—2019年的指标数据进

行分析。数据主要来源于2016—2020年《安徽统计年鉴》、9个资源型城市2015—2019年国民经济和社会发展公报以及各市经济运行状况报告。对于部分上述资料中并未直接给出的指标,如2019年工业二氧化硫排放量和一般固体废物综合利用率的数据,采用已有年份数据构建线性趋势模型测算获得。

## 三、创新驱动与绿色转型协调分析

### (一)创新驱动水平分析

根据熵权-TOPSIS法,计算得到2015—2019年安徽省资源型城市创新驱动和绿色转型综合指数,如表3所示。从时间维度上来看,安徽省资源型城市创新驱动虽然在2019年出现小幅回落,整体上仍然呈现出波动上升趋势;在绝对数值上安徽省资源型城市创新驱动水平处于较低状态。

表3 安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型的综合指数

年份	2015	2016	2017	2018	2019
创新驱动	0.227	0.239	0.264	0.373	0.330
绿色转型	0.299	0.324	0.350	0.372	0.387

运用GeoDa软件中的自然断点法,将2015年和2019年安徽省各资源型城市创新驱动和绿色转型综合指数划分为四个水平,结果如表4所示。从空间维度看,安徽省各资源型城市之间创新驱动水平差异明显。马鞍山、滁州两市创新投入、创新产出和创新环境三方面的水平均优于其他资源型城市,创新驱动能力一直处于领先地位。马鞍山市发挥其作为再生型资源城市的优势,积极推进制造业转型升级、发展高新技术产业;滁州市作为成熟型资源城市,在“碳达峰”“碳中和”背景下推动自有石英砂矿产资源与光伏产业接续发展,打造绿色能源产业发展新高地。铜陵、淮北、宣城、淮南四个城市创新驱动能力均出现较大水平的提升,处于第二梯队。铜陵市和淮北市两地充分认识资源枯竭型城市困境,在发展铜基和碳基产业集群的基础上,培育新型电子元器件、高端智能装备制造等新兴产业集群;宣城市利用区位优势积极融入G60科创走廊,集合长三角优质资源推进地区科创能力提升;淮南市也通过与科研院所合作深化本地战略新兴产业创新发展。池州市、宿州市和亳州市虽已对自身发展困境有所了解,但因改革创新起步较晚,创新投入、产出和环境等方面均有待进一步提升,创新驱动水平位于第三梯队。

表 4 安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型空间分析情况

指标类别	创新驱动		绿色转型	
	2015 年	2019 年	2015 年	2019 年
空间分布水平				
好	马鞍山	马鞍山、滁州	池州	马鞍山、宣城、池州
良	铜陵、滁州	铜陵、宣城	宣城、铜陵、马鞍山	滁州、铜陵
中	淮南、宣城、淮北	淮北、淮南	滁州、淮南	淮南、淮北
差	池州、宿州、亳州	池州、亳州、宿州	淮北、宿州、亳州	亳州、宿州

### (二) 绿色转型水平分析

2015—2019 年安徽省资源型城市绿色转型水平整体呈现上升趋势,由 2015 年的 0.299 提升到 2019 年的 0.387。从表 4 可以看出,各资源型城市绿色转型水平差异明显。池州市、宣城市、马鞍山市、铜陵市和滁州市等较早融入长三角城市群的资源型城市绿色转型水平高;淮南市、淮北市、宿州市和亳州市等经济转型起步较晚,绿色转型水平也较低,整体上呈现出由南往北逐步递减的趋势。

2019 年位于第一层次的有马鞍山市、宣城市和池州市,绿色转型水平分别为 0.47、0.454 和 0.452。马鞍山市在推进经济发展的同时,也注重改善绿色资源和绿色环境;池州市在绿色资源和绿色环境方面位于前列;宣城市在绿色经济、绿色资源和绿色环境方面展现出较高的动力。滁州市和铜陵市稍次,分别为 0.419 和 0.406,滁州市因受长三角发展红利辐射绿色经济水平较高;铜陵市近些年在资源型城市转型过程中狠抓环境保护,绿色环境水平有了较大幅度的提升。淮南市和淮北市位于第三层次,两个城市绿色转型各项指标水平虽有所提升,但并不突出。亳州市和宿州市虽然在绿色经济部分展现出较大的变化,但因起步晚、基础薄弱等因素导致绿色转型水平较差,处于第四层次。

### (三) 耦合协调时空演化分析

#### 1. 耦合协调度分析

为探究创新与转型之间的一致性,根据前文构建的耦合协调度模型,计算出 2015—2019 年安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型耦合协调度,如表 5 所示。结果表明,安徽省资源型城市平均耦合协调度虽在 2019 年出现小幅波动,整体上仍呈现出上升态势;耦合协调类型由轻度失调转为轻度协调。为进一步了解不同地区创新驱动与绿色转型耦合协调的动态变化,利用划分标准分别将 2015 年和 2019 年各资源

型城市的耦合协调度划分为 7 个区间,如表 6 所示。

表 5 安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型平均耦合协调度

年份	2015	2016	2017	2018	2019
平均耦合协调度	0.491	0.542	0.595	0.698	0.682

通过对比 2015 年和 2019 年的耦合协调度发展情况,可以看出:(1)马鞍山市地处安徽省融入长三角一体化发展的东大门,绿色经济水平持续领跑,为创新驱动发展提供了方向;与此同时创新投入、产出和环境的较大优势,也为绿色转型发展提供助力和保障,从而使得其创新驱动与绿色转型耦合协调发展由良好提升为优质耦合阶段。(2)滁州市和宣城市位于安徽省东部,受长三角核心区域先进技术和经验的管理经验的红利辐射较为显著,在绿色经济、绿色保护、创新投入等方面均有较大幅度提升,创新驱动与绿色转型两者由轻度协调转为良好协调;铜陵市作为资源枯竭型城市,转型发展迫在眉睫,虽因招商引资、人才引进等方面的制约,导致绿色转型和创新驱动水平变化不大,但两者仍表现出持续良好耦合协调的态势。(3)淮北市因在绿色环境、绿色保护和创新投入方面水平的提升,过去 5 年创新驱动与绿色转型开始逐步迈入轻度协调阶段;池州市一直以来都拥有着较高的绿色转型水平,但因其创新投入和产出等水平落后,导致创新驱动能力较差,两者之间耦合协调度刚刚达到轻度协调水平。(4)淮南市在绿色转型方面有较大水平的提升,但其绿色资源方面仍处于 9 个资源型城市末位,且创新投入、产出和环境三方面水平变化不显著,从而导致两系统的耦合发展程度虽然处于协调状态,但位于程度较低的勉强协调水平。(5)亳州市、宿州市因受地理位置等因素的影响,交通等基础设施薄弱,创新技术水平落后,与绿色转型发展不协调,两者之间仍处于轻度失调阶段。

表 6 安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型耦合协调度

耦合协调度	2015 年	2019 年
优质协调	—	马鞍山
良好协调	马鞍山、铜陵	滁州、宣城、铜陵
轻度协调	滁州、宣城	淮北、池州
勉强协调	—	淮南
轻度失调	淮南、池州	亳州、宿州
重度失调	淮北、宿州	—
严重失调	亳州	—

综上,各资源型城市创新驱动与绿色转型的耦合协调程度均有所提升,但耦合协调度的空间分异显著。整体来看,2015 年安徽省资源型城市耦合协调度处于良好协调至严重失调区间,而 2019 年各资源型城市依次提高至优质协调至轻度失调区间;耦合协调度逐渐形成以东部濒临长三角红利辐射区往西部推进、由皖江城市带往皖北城市群推进的趋势。

## 2. 相对发展度分析

从相对发展度结果看(见表 7),研究期内除淮南市、滁州市外,各资源型城市相对发展类型并未发生明显变化。2019 年,马鞍山市和滁州市创新驱动水平均领先于安徽省其他资源型城市,其创新驱动发展水平超前于绿色转型水平,对绿色转型发展起到促进作用。铜陵市在这 5 年里绿色转型和创新驱动水平均有小幅提升,两者之间趋于同步发展,互相促进。剩余的资源型城市处于创新驱动水平滞后于地区绿色转型水平状态,在一定程度上制约绿色转型发展,其中淮南市因创新驱动水平的提升幅度较慢,而由两者同步发展转变为创新驱动滞后阶段。

表 7 安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型相对发展度

相对发展类型	2015 年	2019 年
创新驱动滞后	淮北、亳州、宿州、宣城、池州	淮北、亳州、宿州、宣城、池州、淮南
同步发展	淮南、滁州、铜陵	铜陵
绿色转型滞后	马鞍山	马鞍山、滁州

## 四、结论与建议

### (一) 结论

在参考国内外相关研究的基础上,分别构建创新驱动和绿色转型评价指标体系,基于安徽省 9 个资源型城市 2015—2019 年的数据资料,分别测度创新驱

动和绿色转型水平,并分析两者的耦合协调关系及时空演化规律。主要有以下结论:

(1)从时间维度看,2015—2019 年安徽省资源型城市创新驱动水平呈现出波动上升态势,由 2015 年的 0.227 上升至 2019 年的 0.33;其绿色转型水平由 0.299 逐步上升至 0.387,呈现出稳步上升态势;创新驱动和绿色转型虽发展态势良好,但整体水平偏低,仍有较大的提升空间。

(2)从空间维度来看,安徽省资源型城市创新驱动和绿色转型均呈现出较强的不均衡性。全省 9 个资源型城市绿色转型水平标准差从 2015 年的 0.096 降低为 2019 年的 0.062;而创新驱动水平标准差从 2015 年的 0.15 上升至 0.186;绿色转型水平地区间差异逐步缩小,创新驱动能力地区间差异逐步增强。具体来看,绿色转型水平呈现为由南向北递减态势;创新驱动水平表现由东向西逐步降低态势。

(3)安徽省资源型城市创新驱动与绿色转型平均耦合协调度由 2015 年 0.491 增长至 2019 年 0.682,整体呈现持续上升态势。各资源型城市耦合协调度水平空间分异显著,随着各城市创新驱动和绿色转型发展的推进,逐渐形成以东部濒临长三角红利辐射区往其他资源型城市推进、由皖江城市带往皖北城市群推进的趋势。大部分资源型城市均处于创新驱动滞后阶段,铜陵市处于同步发展阶段,只有马鞍山市、滁州市处于创新驱动超前阶段。

### (二) 建议

针对上述研究结论,提出以下政策建议:

(1)全方位提升创新驱动能力。加大对科技创新的投入力度,引导传统制造业企业进入行业领先的技术创新领域;加快构建技术转化体系,以地区需求为依托,促进科技成果转化和效益发挥;通过创新扶持政策、金融支持贷款等方式优化创新环境,稳步提升创新驱动动力。

(2)因地制宜推动绿色转型升级。充分发挥各资源型城市钢铁、化工、有色、中药等传统产业的优势,通过技术、人才、资金的支持,向高端化、智能化、品牌化、集群化方向发展;落实“共抓大保护,不搞大开发”的精神,倒逼制造业向低能耗、少污染、高利用率方向转型,降低资源、环境对地区经济转型发展的约束,推进生态文明安徽样板的建设。

(3)多途径促进地区产业协同发展。充分发挥安

安徽省“一圈五区”的发展新格局,高效整合区域中的发展资源,促进各地市之间协同联动发展,形成绿色转型发展多极增长点;突出合肥都市圈的示范引领作用

用,通过协同其周边的六安、滁州等市布局产业结构调整走廊,以辐射皖北、带动皖南各地区资源型城市绿色转型发展。

#### 参考文献:

- [1] 邵洁莹,吴江. 科技创新与产业转型的内涵及其相关关系探讨[J]. 科技管理研究,2006(2):79-81.
- [2] 黄娟. 科技创新与绿色发展的关系:兼论中国特色绿色科技创新之路[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2017(2):33-41.
- [3] 郑德凤,臧正,孙才志. 绿色经济、绿色发展及绿色转型研究综述[J]. 生态经济,2015(2):64-68.
- [4] 刘纯彬,张晨. 资源型城市绿色转型内涵的理论探讨[J]. 中国人口·资源与环境,2009(5):6-10.
- [5] 王艳秋,胡乃联,苏以权. 我国资源型城市绿色转型能力评价[J]. 技术经济,2012(5):72-76.
- [6] 陈静,陈宁,诸大建,等. 基于灰熵理论的城市绿色转型评价模型研究[J]. 城市发展研究,2012(11):96-102.
- [7] 余建辉,张文忠,王岱. 中国资源枯竭城市的转型效果评价[J]. 自然资源学报,2011(1):11-21.
- [8] 陈艳春,韩伯棠,周颖. 绿色技术创新驱动经济转型的策略研究[J]. 河北经贸大学学报,2019(3):94-100.
- [9] 方丰,唐龙. 科技创新的内涵、新动态及对经济发展方式转变的支撑机制[J]. 生态经济,2014(6):103-105.
- [10] 王亚平,任建兰,程钰. 科技创新对绿色发展的影响机制与区域创新体系构建[J]. 山东师范大学学报(人文社会科学版),2017(4):68-76.
- [11] 肖贵蓉,赵衍俊,郭玲玲. 基于 DPSIR-TOPSIS 的城市绿色转型评价及实证:以太原市为例[J]. 技术经济,2016(12):82-89.
- [12] 孙久文,姚鹏. 单一结构地区转型的原因与路径探讨:以东北地区为例[J]. 社会科学辑刊,2017(1):44-49.
- [13] 程鹤. 创新驱动省域高质量发展能力评价指标体系的构建[J]. 科技与经济,2021(6):36-40.
- [14] 张文忠,余建辉,李佳. 资源枯竭城市转型的驱动因素和机理解析[J]. 中国科学院院刊,2016(1):92-100.
- [15] 崔伊霞. 中国资源枯竭型城市绿色转型发展研究[D]. 长春:吉林大学,2020.

## Coupling Coordination Development Between Innovation Driven and Green Transformation in the Resource-based Cities in Anhui Province

WANG Jun

(School of Economics, Tongling University, Tongling Anhui 244000, China)

**Abstract:** Based on the new development paradigm, achieving the coupling coordinated development between innovation-driven and green transformation in the resource-based cities is an important way to promote high-quality economic development. The study constructs the innovation driven and green transformation index systems. By using the Entropy-TOPSIS model and the Coupling Coordination Relative Development model, this study analyzes the evolution characteristics of the spatiotemporal pattern of the coupling and coordination of the two systems in the resource-based cities of Anhui province from 2015 to 2019. And the following conclusions are drawn: both the comprehensive index of innovation driven and green transformation show an upward trend; the two systems show a pronounced spatial heterogeneity; the degree of coupling coordination between the two systems in the nine resource-based cities is improved, but the spatial differentiation is significant. On this basis, suggestions are put forward for the improvement of innovation driven and green transformation level of resource-based cities in Anhui province.

**Keywords:** green transformation; innovation driven; coupling coordination; spatiotemporal evolution

[责任编辑 王七萍]