

基于结构方程模型的资源型城市转型影响因素分析

——以安徽省淮南市为例

杨霞^{1,2}, 李方虎¹, 华小全²

1. 淮南师范学院经济与管理学院, 淮南 232038
2. 安徽省资源型城市发展研究中心, 淮南 232038

摘要 在分析资源型城市转型升级政策背景、发展现状的基础上,运用结构方程模型,从经济、政策、社会、创新和环境等5个维度构建资源型城市转型影响因素指标体系,并以安徽省淮南市为例开展实证分析。结果表明:创新因素、环境因素、社会因素直接影响资源型城市的转型效果;当前在政策压力背景下,环境因素相较于其他因素,对转型效果影响最明显,标准化路径系数 β 达到0.701;政策因素、经济因素通过创新因素、环境因素以及社会因素间接影响资源型城市的转型效果。结合淮南市近年产生大量废弃矿山的发展实际,提出相应的转型升级路径和建议。

关键词 资源型城市;结构方程;淮南市;废弃矿山

2013年,《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020)》文件发布,首次对中国262个资源型城市进行了界定。中国资源型城市数量占全国城市总数的40%,成为区域经济发展的重要支撑。但随着产业体制改革的不断深入,经济结构的逐步调整以及资源型产品供求关系的重大变化,资源型城市发展遭遇重重障碍,资源丰富时不愿意转型、

资源枯竭时无力转型的现象普遍存在。淮南作为一座典型的煤炭资源型城市,近年来在去产能政策倒逼机制下大量矿山被政策性关闭。根据中国工程院预测,到2030年,中国废弃矿井将达到1.5万处。这些废弃矿井中赋存丰富的煤炭、煤层气、水、地热等资源,直接关闭将造成巨大的资源浪费和国有资产流失,还有可能诱发后续的安全、环境及社

收稿日期:2020-12-23;修回日期:2021-04-08

基金项目:国家自然科学基金项目(51574010);安徽省人文社会科学研究重点项目(SK2017A0102,SK2019A0581)

作者简介:杨霞,讲师,研究方向为资源型城市转型、技术经济管理,电子邮箱:xyang8731959@163.com

引用格式:杨霞,李方虎,华小全. 基于结构方程模型的资源型城市转型影响因素分析——以安徽省淮南市为例[J]. 科技导报, 2021, 39(13): 84-92; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2021.13.010

会等问题。在资源枯竭以及政策性关闭双重压力下,淮南资源型城市转型发展任务严峻。同时,废弃矿山地下空间利用、技术研发等关键问题,亦对城市产业转型和系统升级产生重要影响。

自1960年以后,石油、天然气、核能等能源在技术发展的推动下,价格逐步下降,迅速被消费者青睐,使得以煤炭采掘与初加工为单一产业的资源型城市出现了衰退,国外学者们对于资源型城市转型的研究,主要经历了基于社会学和心理学的理论初级研究、规范与实证研究阶段以及结构研究3个不同的阶段。近年来,国内关于资源型城市的研究整体上呈现先急剧上升后缓慢下降态势,学者主要围绕资源诅咒与资源型城市的经济增长、城镇化、创新驱动、转型和可持续发展等问题展开热烈讨论,特别是对转型和可持续发展问题,聚焦5个维度进行探索:一是聚焦资源型转型发展原因,既有发展观念、资源环境制度、经济发展水平、产业结构、科技进步、对外开放等社会因素^[1-2],也有自然资源路径依赖的锁定效应导致产业结构单一、非资源型产业乏力^[3];二是探究资源型转型发展路径,从演化路径、产业结构变迁、产业链延伸、接续产业发展、绿色经济等角度进行分析^[4-6];三是分析资源型城市转型升级效率,通过构建转型水平指标体系,分析转型升级水平,研究空间结构,评估发展效果,对资源型城市转型升级效率进行归纳总结^[7-9];四是评估资源型城市转型发展绩效,通过设计创新指数、脆弱性评价、可持续发展潜力、区域经济弹性、协调发展程度、绿色转型效率等评价指标对转型绩效进行评估^[10-12];五是通过对某个城市、某个国家地区的案例分析,探索资源型城市转型发展的路径和经验^[13-15]。

尽管资源型城市转型研究历时较久,也获得了不少有益成果。但供给侧改革背景下资源型城市大量矿山被政策性关闭,对资源型城市转型和高质量发展提出了新的挑战。据此针对淮南转型发展现状,采用问卷调查和结构方程方法,建立资源型城市转型影响因素指标体系,分析资源型城市转型效果的影响因素,进而提出相关对策建议。

1 基于结构方程模型的评估方法

1.1 研究方法

20世纪70年代首次提出结构方程模型(structural equation modeling, SEM)这一概念,其作为多元统计分析的一种重要工具,早期又被称为线性结构方程模型(linear structural relationships, LISREL),因能有效地处理潜变量,近年来被学者广泛应用到心理学、社会学等领域。该模型由测量模型和结构模型两部分构成。前者主要是由潜变量和其所对应的观测变量构成,目的在于反映观测变量和潜变量之间的关系;后者由潜变量构成,主要用于评估潜变量之间的相互关系。

测量模型表达式

$$X = \Lambda_x \xi + \delta \quad (1)$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (2)$$

式中, X 为外生潜变量 ξ 的观测变量; Y 为内生潜变量 η 的观测变量; Λ_x 和 Λ_y 分别为外生变量和内生变量的因子载荷矩阵; δ 和 ε 分别为外生观测变量和内生观测变量的残差。

结构模型表达式

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \xi \quad (3)$$

式中, B 为路径系数,反映内生潜变量之间的关系; Γ 为路径系数,反映外生潜变量对内生潜变量存在的影响; ξ 为结构方程的误差项。

1.2 研究假设

资源型城市是依赖于自然资源发展的城市,受制于资源的生命周期,出现了资源衰退,引发资源型城市经济衰退的风险。因此,资源型城市的发展需要发挥政策导向的制度性、建设性推动作用,对影响资源型城市转型效果发展的其他影响因素进行引导,贯穿于社会运作系统、创新水平、自然环境与可持续发展等因素。通过政策导向将其他因素串联起来,通过其他因素作用于转型效果,从而主导转型效果的成效,良好的政策导向对其他影响资源型城市转型发展的因素具有正向推动作用。基于此,提出假设: H_1 ,政策因素与经济因素正相关; H_2 ,政策因素与社会因素正相关; H_3 ,政策因素与创

新因素正相关;H₄,政策因素与环境因素正相关。

在一定经济环境的作用下,社会运作系统将向良好的发展态势靠拢,企业在获取经济效益的同时,缴纳更多税金服务于社会,用于社会基础设施的建设。即经济环境对社会运作系统有正向推动作用。基于此,提出假设:H₅,经济因素与社会因素正相关。

稳定的社会运作系统对于创新水平、自然资源与可持续发展的生长成熟具有推动作用。一定条件下,创新型人才、教育科技水平等都离不开社会系统的正向发展;社会系统的稳定、社会系统的稳定、社会群体收入的提高与出行条件的改善,会导致社会成员对于环境的要求更高。对于资源型城市而言,高层次的追求是推动自然环境与可持续发展战略协调融合的内生动力。社会运作系统是转型效果的前提条件,并对转型效果有着积极引导的作用。基于此,提出假设:H₆,社会因素与创新因素正相关;H₇,社会因素与环境因素正相关;H₈,社会因素与转型效果正相关。

影响资源型城市转型升级还包括创新水平,创新水平越高,科学技术越发达,对于自然资源与可

持续发展的促进作用越好,越能够从中获取技术的前沿动力。转型效果离不开创新水平的提高,新型产业的发展,不断推动资源型城市摆脱对资源的依赖,逐步建立推行可靠的方法策略,对转型效果起着积极促进作用。基于此,提出假设:H₉,创新因素与环境因素正相关;H₁₀,创新因素与转型效果正相关。

自然资源与可持续发展是制约资源型城市转型效果的重要因素,可持续发展战略的顺利实施将会提升转型效果。环境规制成效显著,城市矿山复垦率、城市工业固体废弃物处理率、绿化覆盖率提高都是自然环境与可持续发展的体现,同样也是转型效果的成果展示。基于此,提出假设:H₁₁,环境因素与转型效果正相关。

2 实证分析

为了验证以上分析,在参考已有研究成果的基础上,采用7分度量方法构建资源型城市转型影响因素指标体系,包括经济因素、政策因素、社会因素、创新因素、环境因素和转型效果6大变量、24个度量项(表1)。

表1 资源型城市转型影响因素指标体系

序号	变量	度量项
1	经济因素(FF)	城市市场开发范围扩大(FF ₁)
		城市经济生产要素投入增加(FF ₂)
		城市可持续利用外资金额增加(FF ₃)
		第三生产总产值占比较高(FF ₄)
2	政策因素(PF)	具有完善的资金支持政策(PF ₁)
		具有完善的政府干预措施(PF ₂)
		具有完善的要素保障机制(PF ₃)
		城市转型发展规划具有可行性(PF ₄)
3	社会因素(SF)	城市就业岗位增加,收入增加(SF ₁)
		政府在城市基础设施建设投入资金增加(SF ₂)
		城市工业化和城镇化协同发展(SF ₃)
		市民对城市具有认同感(SF ₄)
4	创新因素(IF)	城市创新人才增多(IF ₁)
		城市在科研创新投入资金增加(IF ₂)
		城市在教育科技支持增加(IF ₃)
		城市发展中科技成果转化量增加(IF ₄)
5	环境因素(EF)	城市水质达标率提高(EF ₁)
		城市绿化覆盖率提高(EF ₂)
		城市工业固体废弃物处理率提高(EF ₃)
		城市矿山复垦率提高(EF ₄)

表1 资源型城市转型影响因素指标体系(续)

序号	变量	度量项
6	转型效果(TE)	资源利用合理(TE ₁) 创新水平提升(TE ₂) 社会运作良好(TE ₃) 自然环境改善(TE ₄)

对淮南市政府机构、大中型煤矿企业、有关煤炭高校进行调研,发出问卷420份,回收问卷403份。其中,有效问卷388份,有效回收问卷率92.38%,有效问卷中男性占47.68%,女性占52.32%。年龄结构上,25岁以下占33.76%,26~35岁占20.36%,36~45岁占18.04%,46岁以上占27.84%。文化程度上,大专、本科和研究生学历分别占14.69%、59.54%和25.77%。

为验证其假设的科学性及合理性,首先对问卷的信度和效度进行分析,通过KMO检验,KMO值为0.967,高于0.9, Bartlett球形检验的近似卡方值为619.632(自由度 $d_f=241$, $p=0.000<0.005$),达到要求,说明问卷的信度效度较好。其次为验证样本数

据的一致性、有效性,采用验证性因子分析对度量项进行可靠性分析和聚合效度检验。如表2所示,结果表明:克隆巴哈系数(Cronbach's Alpha)最低为0.819,项目总相关性系数(Item-Total-Correlation)和因子载荷也大于0.5,组合信度CR值依次为0.851、0.893、0.888、0.917、0.888、0.840,均超过0.8,表明潜变量所有度量项具有一致性。由于潜变量度量项主要采用以往文献已使用或适当修订的量表,从而保证了其内容有效性。聚合效度主要通过平均变异抽取量(average variance extracted, AVE)进行度量,其最低值为0.588,证明了量表具有较好的聚合效度^[16]。

表2 可靠性及聚合效度分析

变量	度量项	可靠性		聚合效度		
		Cronbach's Alpha	Item-Total-Correlation	因子载荷	CR	AVE
经济因素(FF)	FF ₁	0.819	0.822	0.732	0.851	0.588
	FF ₂		0.858	0.804		
	FF ₃		0.830	0.761		
	FF ₄		0.814	0.768		
政策因素(PF)	PF ₁	0.841	0.852	0.821	0.893	0.676
	PF ₂		0.869	0.800		
	PF ₃		0.892	0.839		
	PF ₄		0.866	0.827		
社会因素(SF)	SF ₁	0.849	0.820	0.738	0.888	0.666
	SF ₂		0.880	0.832		
	SF ₃		0.884	0.847		
	SF ₄		0.874	0.842		
创新因素(IF)	IF ₁	0.854	0.889	0.851	0.917	0.735
	IF ₂		0.914	0.884		
	IF ₃		0.855	0.805		
	IF ₄		0.914	0.886		
环境因素(EF)	EF ₁	0.837	0.804	0.739	0.888	0.665
	EF ₂		0.876	0.829		
	EF ₃		0.894	0.860		
	EF ₄		0.874	0.829		

表2 可靠性及聚合效度分析(续)

变量	度量项	可靠性		聚合效度		
		Cronbach's Alpha	Item-Total-Correlation	因子载荷	CR	AVE
转型效果(TE)	TE ₁	0.893	0.894	0.571	0.840	0.572
	TE ₂		0.850	0.813		
	TE ₃		0.875	0.833		
	TE ₄		0.857	0.780		

利用 AMOS23.0 对模型各关系进行检验, 得出模型的拟合优度指数(表 3)。具体表现为: 卡方值改变量 CMIN/DF 为 2.571、近似误差均方根 RMSEA 为 0.064、拟合优度指数 GFI 为 0.884、调整拟合优度指数 AGFI 为 0.856、增值适配指数 IFI 为 0.951、

规范拟合指数 NFI 等于 0.923、比较拟合指数 CFI 为 0.884, 均符合标准值要求, 从模型中相关变量的显著性检验结果, 可以看出模型拟合度良好, 模型整体得到了实证检验的支持。

表3 结构方程数据指标分析

指标	CMIN/DF	RMSEA	GFI	AGFI	IFI	NFI	CFI
标准值	<3	<0.08	>0.85	>0.85	>0.85	>0.85	>0.85
指标值	2.571	0.064	0.884	0.856	0.951	0.923	0.951

图 1 中, 每一个显变量都存在误差变量, 使用圆形进行表示, 6 个变量, $e_1 \sim e_{24}$ 对应 24 个度量项的误差变量。从以上分析得出产业转型各影响因素的系数关系以及影响因素自身之间的关系。

响因素结构方程模型的相关路径系数, 包括测量模型中观测变量对潜变量路径系数及结构模型中外因变量对内因变量路径系数, 提出的 H1~H11 假设均成立(表 4)。

利用 AMOS23.0 得到资源型城市转型效果影

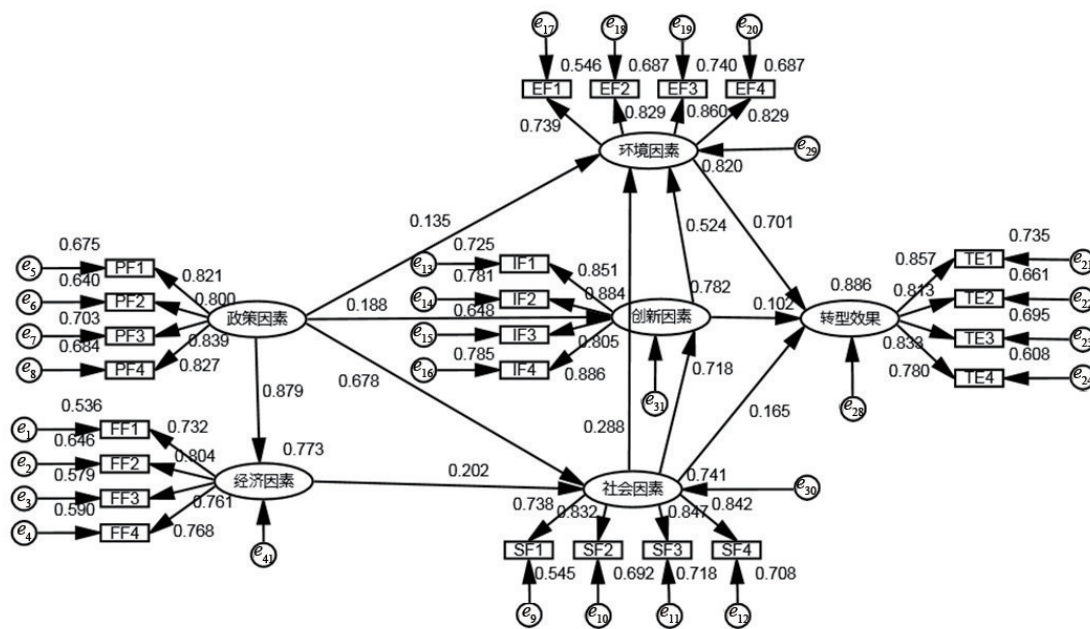


图1 标准化后的转型效果影响因素模型

表4 模型路径系数估计与检验

假设	路径	标准化路径系数 β	结果
H1	政策因素→经济因素	0.879***	通过
H2	政策因素→社会因素	0.678***	通过
H3	政策因素→创新因素	0.188**	通过
H4	政策因素→环境因素	0.135**	通过
H5	经济因素→社会因素	0.202**	通过
H6	社会因素→创新因素	0.718***	通过
H7	社会因素→环境因素	0.288**	通过
H8	社会因素→转型效果	0.165**	通过
H9	创新因素→环境因素	0.524***	通过
H10	创新因素→转型效果	0.102*	通过
H11	环境因素→转型效果	0.701***	通过

注:*,显著性 $P<0.1$;**,显著性 $P<0.05$;***,显著性 $P<0.001$ 。

3 结果讨论

3.1 政策因素与其他因素的关系

政策因素正向影响经济因素。 $\beta=0.879, p<0.001$,假设 H_1 得到验证。资源型城市发展政策涉及城区建设、产业发展、财税扶持、资源配置、人才保障以及管理体制等多方面,完整科学的政策支持为转型发展创造宽松、有序的社会环境。

政策因素正向影响社会因素。 $\beta=0.678, p<0.001$,假设 H_2 得到验证。随着政策的不断完善,居民收入提高,政府对公共服务投资的增加,城镇化不断加快,各项治理能力显著提升,使得整个社会运作系统将持续稳定繁荣发展。

政策因素正向影响创新因素。 $\beta=0.188, p<0.05$,假设 H_3 得到验证。政府采用各种政策手段对企业技术创新、企业研发行为给予鼓励和支持,可有效推动企业和社会技术进步和经济发展。

政策因素正向影响环境因素。 $\beta=0.135, p<0.05$,假设 H_4 得到验证。政府加强对资源型城市的政策规制力度,出台各类转型支持政策,将有效提升资源型城市矿区生态修复、水质提高、环境改善,进而有利于低碳经济、绿色发展目标的实现。

通过比较标准化路径系数 β ,得出政策因素对经济因素的影响最为显著,达到0.879。说明政府建立相关政策对资源型城市转型经济发展作用最为明显。

3.2 经济因素与社会因素的关系

经济因素正向影响社会因素。 $\beta=0.202, p<0.05$,假设 H_5 得到验证。作为制约社会发展的关键因素,经济环境建设的好坏直接关系社会运作系统的良性发展,好的经济环境是一个社会发展走势较好的充要条件,是资源型城市顺利转型的基础。

3.3 社会因素与其他因素的关系

社会因素正向影响创新因素。 $\beta=0.718, p<0.001$,假设 H_6 得到验证。社会教育事业培养出大量的创新型人才和创新科技成果,为创新水平的提高积累资源,为实现创新驱动发展奠定基础。

社会因素正向影响环境因素。 $\beta=0.288, p<0.05$,假设 H_7 得到验证。随着社会运行良好,政府投入更多的资金用于改善环境,居民对于环境建设的积极性与日俱增,参与度不断增强,自然环境与可持续发展必将受益。在资源型城市转型的过程中,社会运作系统是转型效果好坏的保障,促进资源型城市的转型与可持续发展。

社会因素正向影响转型效果。 $\beta=0.165, p<0.05$,假设 H_8 得到验证。社会就业及收入水平、基础设施投资比重、工业化与城镇化协同进程以及市民认同等社会因素提高,有助于推动资源型城市转型,实现城市的可持续发展。

3.4 创新因素与其他因素的关系

创新因素正向影响环境因素。 $\beta=0.524, p<0.001$,假设 H_9 得到验证。创新型产业,创新型人才

越多,对于资源的依赖程度就会降低。一方面,自然资源会得到保护,对环境的破坏程度也会降低;另一方面,资源型城市依托创新型企业,大力发展新兴产业,进而逐步走向转型发展。

创新因素正向影响转型效果。 $\beta=0.102, p<0.1$,假设 H_{10} 得到验证。拥有较高的创新能力,资源型城市在进行转型以后,依托旅游业、新能源、大数据等新兴产业实现产业过渡,为资源型城市可持续发展提供要素保障。

3.5 环境因素与转型效果的关系

环境因素正向影响转型效果。 $\beta=0.701, p<0.001$,假设 H_{11} 得到验证。环境因素直接影响资源型城市的转型效果。在资源型城市转型发展中,国家和城市生态环境保护外部压力持续增大,迫使企业改进生产技术降低污染。同时,城市居民对环境保护的意识增强,绿色行为、绿色理念深入人心,可有效提高环境治理成效、推动城市转型。

3.6 各因素对转型效果的作用

通过结构方程模型,分析资源型城市转型发展影响因素之间的关系,得出以下结果。

一是创新因素、环境因素及社会因素直接影响资源型城市的转型效果。其中,环境因素相对于创新因素和社会因素,对转型效果造成更大的影响,标准化路径系数 β 达到0.701。不可否认的是,创新因素与社会因素在资源型城市产业转型的过程中也发挥着不容忽视的作用,当3种因素协调发展、相互作用、共同促进时,资源型城市转型才能顺利实现。

二是政策因素、经济因素通过创新因素、环境因素以及社会因素间接影响资源型城市的转型效果,说明这两类因素在起直接影响作用的同时还起到间接影响作用。因此,在资源型城市转型发展过程中,要高度重视政策因素、经济因素,充分发挥二者正向影响作用。

4 淮南资源型城市转型发展建议

实证分析可见,资源型城市转型效果受到多种因素的影响,其中当前在供给侧改革、碳排放、碳中

和等政策压力背景下,相较于其他因素,环境因素对转型效果影响最明显。政策因素、经济因素通过创新因素、环境因素以及社会因素间接作用资源型城市的转型效果。据此,结合淮南市近年产生大量废弃矿山的发展实际,提出淮南资源型城市转型五位一体发展路径(图2)。

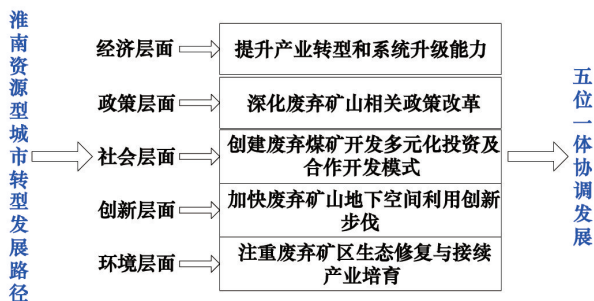


图2 淮南资源型城市转型五位一体发展路径

4.1 提升产业转型和系统升级能力

经济层面,淮南具有显著的区位、交通、煤电、水利、产业、人才、文化等城市优势,通过抓住皖江城市带、长三角经济带等建设契机,大力推动产业结构优化升级,大力发展非煤产业,有选择的培植和引进新能源汽车、煤机装备制造、材料表面处理等产业,重点发展井下机器人、矿用监控系统、煤矿瓦斯智能抽采系统等产品,为淮南的产业转型、优化升级提供强力支撑。积极引进现代服务业,促进第二、三产业协同发展。深入挖掘楚汉文化、淮南子文化、豆腐文化、淮河文化等淮南文化旅游资源的丰富内涵,加强项目带动和品牌带动,积极承接文化旅游业产业转移;以淮南的医药资源、文化资源、山水旅游资源为依托,引进优质健康服务资源,形成特色鲜明的健康服务业。

4.2 深化废弃矿山相关政策改革

政策层面,通过减少行政审批事项,清理和规范涉企行政事业性收费,减轻企业负担,建立效能问责机制和项目跟踪服务机制,全面优化提升投资环境。基于淮南大量矿山废弃和修复的发展实际,完善废弃矿山可再生能源利用财税优惠政策,促进国家相关职能部门采用多种政策支持和财政资金保障相结合的方式,完善废弃矿山可再生能

源利用的相关财政补贴、税收减免政策及投资环境,鼓励引导私人资本参与,建立市场化运营等新型的投资机制和商业模式。

4.3 创建废弃煤矿开发多元化投资及合作开发模式

社会层面,淮南作为典型的煤炭资源型城市,在转型发展过程中,急需重视社会协作系统的建设。一方面,加强城市合作,融入区域发展,利用与发达地区的合作机会,积极建立战略合作关系和利益机制,助推区域产业合作和转型发展;另一方面,加大废弃矿山资源开发投入,充分吸收社会资本的加入,分散项目投资风险,建立多元化废弃矿山开发合作开发模式,引导社会资本进入废弃矿山资源开发市场,保证废弃矿山资源产业资金投入,积极营造有竞争、有活力、有秩序的废弃矿山资源开发环境。

4.4 加快废弃矿山地下空间利用创新步伐

创新层面,加大新技术创新,促进淮南经济向高质量发展^[7]。加快对废弃矿山地下空间开发利用关键技术的研发,如建设地下油气储存库、分布式抽水蓄能电站,开发可再生能源,将废弃矿井能源资源开发利用创新发展列为高科技的新产业;建立废弃矿山可再生能源利用规划标准,开展废弃矿山残煤及可再生能源利用示范项目试点研究,加大自主研发、加强国际合作、制定专业人才培养机制、加大科技攻关投入,加强废弃矿山遗留煤炭资源、煤层气资源和地下空间资源利用基础研究及开采利用关键技术研究。

4.5 注重废弃矿区生态修复与接续产业培育

环境层面,目前对于废弃矿山各类资源(包括残煤及可再生能源)等的利用缺乏提前规范、系统管理的意识,而国外对于废弃矿山的治理侧重矿山全生命周期的系统管理,更加注重矿山关闭程序、矿山开发过程中占有的土地复垦和环境修复过程,认为将废弃矿山的地形、地貌、生态环境通过治理恢复到采矿前的水平,是废弃矿山资源再利用的前提条件。因此,建议组建专门的废弃矿山利用协调机构,牵头矿山关闭各项工作,各利益相关方共同参与,促进各方逐步建立废弃矿山全生命周期的系统管理利用理念,进行生态修复与接续产业培育,

以推动淮南地区废弃矿山的管理及资源利用乃至矿区的可持续发展。

参考文献(References)

- [1] 郭存芝, 罗琳琳, 叶明. 资源型城市可持续发展影响因素的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(8): 81-89.
- [2] 王镛, 张先琪. 东北三省能源资源型城市的市场机制建设与经济转型[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(6): 170-176.
- [3] 李江龙, 徐斌. “诅咒”还是“福音”: 资源丰裕程度如何影响中国绿色经济增长? [J]. 经济研究, 2018, 53(9): 151-167.
- [4] Long R, Chen H, Li H, et al. Selecting alternative industries for Chinese resource cities based on intra- and inter-regional comparative advantages[J]. Energy Policy, 2013, 57: 82-88.
- [5] 苗长虹, 胡志强, 耿凤娟, 等. 中国资源型城市经济演化特征与影响因素——路径依赖、脆弱性和路径创造的作用[J]. 地理研究, 2018, 37(7): 1268-1281.
- [6] 汪秋菊, 周佳丽, 彭苏萍. 煤炭资源型城市矿山遗址旅游开发潜力测度与开发模式选择[J]. 中国工程科学, 2020, 22(6): 166-174.
- [7] Chen W, Shen Y, Wang Y. Evaluation of economic transformation and upgrading of resource-based cities in Shaanxi province based on an improved TOPSIS method [J]. Sustainable Cities and Society, 2018, 37: 232-240.
- [8] 王如琦, 高红贵. 煤炭资源枯竭型城市转型效果研究[J]. 湖北师范大学学报(哲学社会科学版), 2019, 39(1): 77-85.
- [9] 王晓楠, 孙威. 黄河流域资源型城市转型效率及其影响因素[J]. 地理科学进展, 2020, 39(10): 1643-1655.
- [10] 张梅, 罗怀良, 陈林. 资源型城市脆弱性评价——以攀枝花市为例[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(5): 1170-1178.
- [11] 胡晓辉, 张文忠. 制度演化与区域经济弹性——两个资源枯竭型城市的比较[J]. 地理研究, 2018, 37(7): 1308-1319.
- [12] 肖滢, 卢丽文. 资源型城市工业绿色转型发展测度——基于全国108个资源型城市的面板数据分析[J]. 财经科学, 2019(9): 86-98.
- [13] 拉尔夫·埃伯特, 弗里德里希·纳德, 克劳兹·R·昆斯曼. 鲁尔区的文化与创意产业[J]. 国际城市规划, 2007(3): 41-46.

- [14] 杨承玥, 刘安乐, 明庆忠, 等. 资源型城市生态文明建设与旅游发展协调关系——以六盘水市为实证案例[J]. 世界地理研究, 2020, 29(2): 366-377.
- [15] 惠利, 陈锐飏, 黄斌. 新结构经济学视角下资源型城市高质量发展研究——以德国鲁尔区的产业转型与战略选择为例[J]. 宏观质量研究, 2020, 8(5): 100-113.
- [16] 吴继兰, 尚珊珊. MOOCs平台学习使用影响因素研究——基于隐性和显性知识学习视角[J]. 管理科学学报, 2019, 22(3): 21-39.
- [17] Ngai L R, Pissarides C A. Structural change in a multi-sector model of growth[J]. The American Economic Review, 2007(1): 429-443.

Influencing factors of resource-based city transformation based on structural equation model: Taking Huainan City of Anhui Province as an example

YANG Xia^{1,2}, LI Fanghu¹, HUA Xiaoquan²

1. School of Economics and Management, Huainan Normal University, Huainan 232038, China

2. Resource Based City Development Research Center of Anhui Province, Huainan 232038, China

Abstract Based on an analysis of the policy background and development status of transformation and upgrading of resource-based cities, a structural equation model is used to construct an index system of transformation influencing factors for resource-based cities, which has five dimensions, i. e., economy, policy, society, innovation, and environment. Huainan City of Anhui province is taken as an example to carry out an empirical analysis. The analysis shows that innovation factor, environmental factor and social factor can directly affect the transformation effect of resource-based cities. At present, under the background of policy pressure, environmental factors have the most obvious impact on the transformation effect, and the standardized path coefficient β reaches 0.701. Further more, policy factor and financial factor can indirectly affect the transformation effect of resource-based cities through innovation, environmental and social factors. Therefore, combined with the actual development of a large number of abandoned mines in Huainan City in recent years, corresponding transformation and upgrading path suggestions are put forward.

Keywords resource-based city; structural equation; Huainan city; abandoned mine ●



(责任编辑 刘志远)