

# 基于“菱形模型”的资源型城市绿色发展动态评价

## ——以鄂尔多斯市为例

石敏俊<sup>1</sup>, 杨键军<sup>2</sup>, 周丁扬<sup>3\*</sup>, 李抒函<sup>3</sup>, 王欣宇<sup>4</sup>

(1. 浙江大学公共管理学院, 杭州 310058; 2. 中国科学院大学经济与管理学院, 北京 100080;

3. 北京师范大学地理科学学部自然资源学院, 北京 100875;

4. 内蒙古自治区鄂尔多斯市统计局, 鄂尔多斯市 017000)

**【摘要】**坚持绿色发展理念, 推动资源型城市绿色转型, 急需构建服务于资源型城市转型的绿色发展评价体系, 摸清绿色发展现状及其变化, 诊断绿色发展存在的问题与面临的制约因素, 探索绿色发展实现路径。本文认为, 资源型城市绿色发展需要解决好降低传统资源产业依赖和减轻环境影响两大主要问题, 而结构转型和增强内源性增长动力是绿色发展的核心。本文构建了适用于资源型城市绿色发展的“菱形模型”框架, 并结合资源型城市绿色发展的经济可持续性、环境可持续性、结构转型、内源性增长动力四大要素, 构建了服务于资源型城市转型的绿色评价指标体系。以鄂尔多斯市为例, 分析了2012—2017年绿色发展的时空变化特征及其障碍因素。结果显示: 2017年鄂尔多斯市绿色发展水平整体不高, 各区旗以相对较高绿色发展水平为主, 经济可持续性目标明显强于环境可持续性目标; 2012—2017年间, 鄂尔多斯市绿色发展水平略有提升, 经济可持续性和内源性增长能力有所提高, 环境可持续性水平和结构转型水平略有降低, 经济可持续性与环境可持续性的目标协调性显著增加, 已逐步形成以东胜-康巴什组成的鄂尔多斯城市核心区为中心的绿色发展空间格局; 环境可持续性为该地区绿色发展的首要障碍性因素, 经济可持续性的障碍度最弱, 环境可持续性和结构转型的障碍度呈持续上升态势, 经济可持续性和内源性增长动力的障碍度有所下降。结合各区旗绿色发展的障碍性因素, 可以将鄂尔多斯市分为经济增长型、环境提升型、结构优化型和内源动力夯实型四类区域, 不同类型区域有不同的绿色发展实现路径。

**【关键词】**绿色发展评价; 资源型城市; 障碍度; 菱形模型; 鄂尔多斯市

中图分类号: X327 文献标识码: A 文章编号: 1673-288X(2020)04-0069-07 DOI: 10.19758/j.cnki.issn1673-288x.202004069

绿色发展是人类发展的共同追求, 是新时代中国特色社会主义推动高质量发展的新发展理念之一。目前, 关于绿色发展的理论内涵、绿色发展综合评价、绿色发展战略和路径选择等问题已经开展了大量的研究。由于测度和评价绿色发展水平有助于制定差异化的绿色发展战略, 培育发展绿色动能, 提高绿色发展水平, 所以绿色发展评价已成为绿色发展研究的重要组成部分<sup>[1-13]</sup>。绿色发展评价的文献大多基于绿色发展内涵的理解, 构建绿色发展评价方法和指标体系。例如, 欧阳志云等基于可直接获得的统计数据构建了城市绿色发展指数, 着重强调环境治理的重要性<sup>[3]</sup>。北京师范大学和国家统计局对全国30个省份的绿色发展水平进行了评价, 指标体系涵盖经济增长绿化度、资源环境承载潜力、政府政策支持度等三个方面<sup>[4]</sup>。石敏俊和徐瑛基于经济发展绩效、环境可持续性和绿色发展能力三个维度, 构建了中国经济绿色发展评价指标体系<sup>[13]</sup>。绿色发展评价方法主要有数据包络分析、主客观赋权的综合评价法等。研究对象区域的范围包括国家<sup>[3-4, 9, 12-13]</sup>、区域(省域、城市群)<sup>[6-10]</sup>及城市<sup>[11]</sup>等。总体而言, 绿色发展评价需

要根据研究对象区域的绿色发展问题, 构建具有针对性的评价体系, 才能服务于对象区域绿色发展的问题剖析与方向探索。

资源型城市为国家经济发展作出了历史性贡献, 但粗放型资源开发模式和经济发展方式积累了许多经济、社会与环境的矛盾, 如转型发展内生动力不强、经济结构单一、就业与再就业问题严重、生态环境破坏、自然资源枯竭等<sup>[1-2]</sup>。促进资源型城市可持续发展, 对于维护国家能源资源安全、推动新型工业化和新型城镇化、促进社会和谐稳定和民族团结、建设资源节约和环境友好型社会具有重要意义<sup>[17]</sup>。目前, 随着中国经济进入新常态, 资源产品的供求关系发生了变化, 资源型城市可持续发展面临严峻挑战, 迫切需要统筹规划走绿色发展之路, 促进资源产业升级, 加快转型发展, 从根本上解决发展方式与自然资源、生态环境之间的矛盾。

鄂尔多斯市位于内蒙古自治区西南部, 蕴藏丰富的煤炭、天然气、铁等矿产资源, 又是太阳能资源、风能资源富集区, 是国家五大综合能源基地之一。鄂尔多斯市是典型的成长型资源型城市。2017年, 全市地区生产

基金项目: 国家社科基金重大项目(15ZDC006)

作者简介: 石敏俊, 博士生导师, 研究方向为绿色经济与区域可持续发展

通讯作者: 周丁扬, 博士, 副教授, 主要研究方向为自然资源可持续利用

总值为 3579.81 亿元，在全国地级及以上城市排名中居前六十位。鄂尔多斯市以煤为兴，但产业结构较为单一，能源结构和经济结构“一煤独大”，经济增长对资源产业的依赖较大，容易受到市场波动的冲击。鄂尔多斯又是我国北方重要生态安全屏障，迫切需要探索以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子。因此，推动城市发展绿色转型，促进资源产业升级，提高能源综合利用效率，推进能源产业绿色转型，是鄂尔多斯谋求转型发展的必然选择。

资源型城市绿色转型与普通城市的绿色发展具有不同的特点，成长型资源型城市的绿色转型与其他资源型城市又有不同的特点。因此，有必要针对资源型城市绿色发展的具体需求，构建具有针对性的绿色发展评价方法和指标体系。本文基于资源型城市绿色发展概念内涵的理论分析，以鄂尔多斯市为例，构建服务于资源型城市绿色转型的绿色发展评价体系，通过测度绿色发展的现状及变化特征，诊断绿色发展的障碍因素，探索资源型城市绿色发展之路。

### 1 资源型城市绿色发展评价的“菱形模型”

资源型城市绿色发展具有普通城市绿色发展的共性，也有一定的特殊性，主要表现为经济发展基础的单一性、传统产业路径的依赖性、制约因素的复杂性以及生态环境的脆弱性等。因此首先需要认识资源型城市绿色发展的内涵及转型发展的重点。

由于研究视角及资源型城市类型的不同，目前关于资源型城市绿色发展内涵存在一定的差异。整体来看，资源型城市绿色转型强调转型过程中的可持续发展，重点探讨如何有效“利用资源可持续发展”的问题。众多研究认为，资源型城市的成功转型需要创新发展目标，通过产业绿色转型和经济发展方式绿色转变，实现人和自然和谐共处、经济发展与生态环境保护双赢，并提出了如发展循环经济、调整产业结构、优化能源构成、培育环保产业、推动工业节能减排等实现途径<sup>[14-16]</sup>。2013 年国务院印发的《全国资源型城市可持续发展规划》中也明确提出以加快转变经济发展方式为主线，加强生态环境保护和治理，并从资源保障、经济活力、人居环境、民生改善四个方面提出了资源型城市可持续发展目标。

本研究认为处理好经济发展与资源环境之间的关系是绿色发展的本质要求，而资源型城市绿色发展需要着重解决以下两大主要问题：第一，降低对传统资源产业的依赖，增强经济活力，改善经济增长的可持续性；第二，减轻对资源与环境的损害，提升环境效率，改善生态环境的可持续性。因此资源型城市的绿色发展即同时实现经济可持续与环境可持续两大目标，并妥善处理好

两大目标之间的关系。而实现两大目标的核心在于促进结构转型、提升内源性增长动力。这首先需要重点通过产业结构多元化和能源结构绿色化，降低对资源初级产品开采和加工行业的依赖，努力向产业链前端延伸，同时调整优化能源结构，提高绿色能源的生产和消费比重，推动经济体系向绿色、高效的方向转变。此外，内源性增长动力是推动资源型城市绿色发展的不竭动力，对人才、资金等要素集聚能力以及创新能力的培育可以转化为绿色发展新能力，最终实现经济可持续性与环境可持续性协同发展的目标。

基于这一理论内涵，本文构建了适用于资源型城市绿色发展评价的“菱形模型”框架(图 1)。该模型包含资源型城市绿色发展的四大要素，即经济可持续性、环境可持续性、结构转型和内源性增长动力。其中经济可持续性与环境可持续性是资源型城市绿色发展的两大子目标。结构转型与内源性增长动力两大要素是实现两大子目标的核心抓手，同时这两者之间也是相辅相成的：结构转型的深化可以进一步释放资源型城市绿色发展的内源性增长动力；通过自身内源性增长动力的提升，可以激发资源型城市发展动能，进一步发展接续替代产业的支撑保障能力，促进结构转型。四要素间的耦合协同即实现了资源型城市绿色发展这一总目标，某一要素的滞后即造成制约绿色发展的障碍。不同类型资源型城市面临资源枯竭程度和经济发展的困难程度不同，所处的绿色发展阶段也有所差别，但是均可通过这一模型探寻其绿色发展路径。

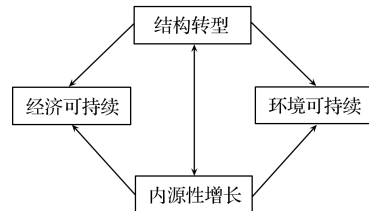


图 1 资源型城市绿色发展的“菱形模型”框架

### 2 资源型城市绿色发展评价的指标体系

#### 2.1 资源型城市转型的绿色发展评价指标体系

依据资源型城市绿色发展评价的“菱形模型”框架，以鄂尔多斯市为例，将绿色发展水平分为经济可持续性、环境可持续性、结构转型和内源性增长动力四个方面进行考察。由于鄂尔多斯市辖伊金霍洛旗、达拉特旗、杭锦旗、准格尔旗、乌审旗、鄂托克旗、鄂托克前旗、东胜区和康巴什区等 7 旗 2 区，各区旗县资源禀赋、经济结构的差异较大，有必要从县域角度对发展路径进行深入探讨。

遵行指标选取的科学性、可行性、代表性和全面性

的原则, 构建服务于资源型城市转型的绿色发展评价指标体系(表 1)。其中, 经济可持续性以全社会福利均等化与经济持续发展为目标, 而非以经济增长为核心, 指标包括经济发展水平、经济增长动力、收入分配与社会保障三方面; 环境可持续性通过提升政府环境治理能力、转变居民生活方式, 实现资源节约, 提升环境效率, 充

分保护资源与环境使之成为可持续的生产力, 指标包括生态健康、污染控制、资源节约、绿色生活四方面; 结构转型包括产业结构转型与能源结构优化, 推动工业节能减排, 具体包括产业转型、低碳发展两方面指标; 内源性增长能力从集聚发展、创新能力、人才培育三个方面进行评价, 共选取了 12 个二级指标 40 个三级指标。

表 1 鄂尔多斯市绿色发展指标评价体系

一级指标	二级指标	权重	三级指标	权重	单位
经济可持续性 (E)	经济发展水平	33.3%	人均 GDP 增长率(+)	8.8%	%
			人均一般公共预算收入(+)	8.7%	元/人
			城镇化率(+)	10.0%	%
			居民人均可支配收入(+)	8.7%	万元
	经济增长动力	33.3%	社会消费品零售总额增速(+)	6.3%	%
			固定资产投资占 GDP 的比重(-)	10.6%	%
			城区经济密度(+)	7.2%	万元/km <sup>2</sup>
	收入分配与 社会保障	33.3%	城乡收入比(-)	10.5%	%
			在岗职工(就业人员)平均工资(+)	10.7%	元
			城乡医疗救助金额(+)	9.0%	元
环境可持续性 (C)	生态健康	25.0%	登记失业率(-)	9.7%	%
			草原植被覆盖度(+)	7.6%	%
			空气质量优良天数达标率(+)	1.6%	%
			可治理沙化土地治理率(+)	6.6%	%
	污染控制	25.0%	矿山恢复治理面积占矿山面积比例(+)	6.0%	%
			单位耕地面积化肥使用量(-)	7.2%	千克/公顷
			单位耕地面积农药使用量(-)	9.7%	千克/公顷
			污水集中处理率(+)	9.3%	%
	资源节约	25.0%	危险废物处置利用率(+)	8.0%	%
			单位工业增加值能耗降低率(+)	6.5%	%
			单位 GDP 建设用地面积降低率(+)	7.5%	%
			农田灌溉系数达标率(+)	2.0%	%
	绿色生活	25.0%	建成区绿化覆盖率(+)	7.3%	%
			农村卫生厕所普及率(+)	8.8%	%
			城镇每万人口公共交通客运量(+)	4.8%	辆/万人
			新能源汽车保有量增长率(+)	7.0%	%
结构转型 (S)	产业转型	50.0%	服务业增加值占 GDP 比重(+)	22.6%	%
			采矿业增加值占规模以上工业比重(-)	25.8%	%
			非采矿业投资占全部投资比重(+)	25.7%	%
	低碳发展	50.0%	非化石能源占能源消费总量比重(+)	10.9%	%
			单位 GDP 二氧化碳排放降低率(-)	15.1%	%
内源性增长 能力(I)	创新能力	33.3%	研究与试验发展经费支出占 GDP 比重(+)	10.5%	%
			科研机构数(+)	10.0%	个
			战略性新兴产业增加值占规模以上工业比重(+)	7.5%	%
	人才培育	33.3%	专业技术人员数占就业人员比重(+)	11.4%	%
			科教文卫投资占总投资比重(+)	7.7%	%
			教育支出占公共财政预算支出比重(+)	12.8%	%
	集聚经济	33.3%	单位资本回报率(+)	15.3%	%
			全员劳动生产率(+)	15.0%	%
			工业园区单位面积产出率(+)	9.7%	%

## 2.2 数据来源与处理

本研究绿色发展评价采用综合指数法计算最终得分。为了消除不同指标量纲影响及实现年度间可比, 本

文采用 z-score 标准化法(又名标准差标准化)对各原始数据进行标准化处理。本文认为, 资源型城市绿色发展的四大要素同等重要, 故各一级指标及其二级指标采用

平均权重处理,再采用熵值法对三级指标权重进行赋值。在此基础上,以县域为单元,测算了鄂尔多斯市2012年和2017年各区旗经济可持续性、环境可持续性、结构转型和内源性增长动力四个方面的评价价值和综合评价价值。本文所用数据来源于2012年和2017年《鄂尔多斯2013统计年鉴》《鄂尔多斯2018统计年鉴》以及当地相关部门。

### 2.3 绿色发展的障碍因素识别

资源型城市绿色发展评价在于对区域绿色发展水平的评判,更重要的是解析影响区域绿色发展的障碍因素,以便有针对性地制定区域绿色发展模式与政策,因地制宜提高地区的绿色发展能力。因此在鄂尔多斯市绿色发展水平评价基础上,本文引入障碍度模型<sup>[10]</sup>,从“因子贡献度”“指标偏离度”“障碍度”三方面识别绿色发展水平提高的障碍因素,公式如下:

$$M_j = \frac{U_j V_j}{\sum_{j=1}^{40} U_j V_j}$$

其中,因子贡献度( $U_j$ )代表第j项对总目标的影响程度,即第j项对总目标的权重( $W_j$ );指标偏离度( $V_j$ )表示第i个县第j项指标与区域整体绿色发展目标

之间的差距,设为第i个县第j项指标标准化值( $p_{ij}$ )与100%之差,即 $V_j = 1 - P_{ij}$ ;障碍度( $M_j$ )表示第j项指标对区域绿色发展水平的影响值,该指标是区域绿色发展障碍诊断的结果。

## 3 绿色发展评价结果

### 3.1 鄂尔多斯市绿色发展水平现状

根据前文确定的指标体系,计算得到鄂尔多斯市2017年9个区旗绿色发展水平得分及一级指标层得分情况(表2)。2017年鄂尔多斯市绿色发展平均得分为48.37,四大要素间得分相对均衡,其中经济可持续性水平相对较高(12.36),内源性增长能力相对较低(11.82)。而经济可持续性与环境可持续性两大要素间存在一定的线性关系( $R^2 = 0.64$ ),其斜率表明当前鄂尔多斯市经济可持续性水平的提升仍为发展主导(图2);图2中对角线表示经济可持续性与环境可持续性耦合协调发展线,从各区旗县的分布可见,鄂尔多斯市内两个目标之间总体较为协调,但是部分地区协调性较差,以东胜区、准格尔旗和达拉特旗最为明显,其中东胜区与准格尔旗高度偏重经济可持续性,达拉特旗偏重环境可持续性。

表2 2017年鄂尔多斯市各区绿色发展指数得分

区旗	经济可持续	环境可持续	结构转型	内源性增长能力	绿色发展指数
东胜区	17.32	13.76	14.80	13.90	59.79
达拉特旗	11.21	13.32	14.06	10.41	49.00
准格尔旗	16.07	13.06	6.55	18.96	54.65
鄂托克前旗	10.31	9.05	8.57	8.24	36.17
鄂托克旗	11.84	11.99	13.27	11.67	48.77
杭锦旗	8.84	8.34	13.85	6.84	37.87
乌审旗	9.55	9.95	12.78	10.33	42.60
伊金霍洛旗	15.75	15.36	8.05	9.02	48.19
康巴什区	10.99	12.50	17.18	17.61	58.28
全市均值	12.36	11.98	12.21	11.82	48.37

总体而言,各区旗间绿色发展不平衡性明显,不同地区四大要素间的短板效应明显。为更直观地反映各地市间绿色发展水平差异,研究以全市绿色发展水平平均值A及标准差S作为判断依据,对研究区内9个区旗绿色发展水平进行等级划分(表3)。

(1)高绿色发展水平,包括康巴什区和东胜区。这两个区构成的中心城区是鄂尔多斯市的发展核心,在本区域内具有重要的政治经济地位。区域内拥有大量优质生产要素,在绿色发展过程中具有得天独厚的优势,产业结构较优,经济发展水平高,居民绿色生活理念强,集聚高水平科技与人才。

(2)较高绿色发展水平,该类型区旗数量最多,包括鄂托克旗、达拉特旗和准格尔旗。鄂托克旗和达拉特旗在结构转型与环境可持续性方面得分高,经济可持续性

水平也相对较好,整体绿色发展水平相对较高。准格尔旗虽然在经济可持续性和内源性增长动力方面得分较高,但由于结构转型成为其短板,拉低了绿色发展水平。

(3)中绿色发展水平,绿色发展水平从高到低依次为乌审旗和伊金霍洛旗,且低于市平均水平,但两地面临的困难有所差异。乌审旗面临经济与生态可持续两大压力,伊金霍洛旗面临结构转型与夯实内源性增长动力的压力。

(4)低绿色发展水平,仅包括鄂托克前旗、杭锦旗,该类型区旗绿色发展面临着较为复杂的挑战。鄂托克前旗区内内源性增长动力不足和经济相对落后、结构转型滞后极大地限制了区域发展,拉低了绿色评价水平。虽然杭锦旗结构转型相对领先,但经济发展和生态环境状态均较低。

表 3 2012—2017 年鄂尔多斯市各区绿色发展水平分类

等级	区间	2012 年	2017 年
低水平	(0, A-S]	杭锦旗	鄂托克前旗、杭锦旗
中水平	(A-S, A]	乌审旗、达拉特旗、鄂托克前旗、鄂托克旗、伊金霍洛旗	乌审旗、伊金霍洛旗
较高水平	(A, A+S]	准格尔旗、康巴什	鄂托克旗、达拉特旗、准格尔旗
高水平	(A+S, 1)	东胜区	康巴什、东胜区

3.2 鄂尔多斯市绿色发展水平动态变化

2017 年鄂尔多斯市绿色发展平均水平与 2012 年绿色发展水平相当(48.36), 基本保持不变。其中经济可持续水平提高最多(2.2%), 内源性增长动力水平提高了 0.6%; 环境可持续水平和结构转型水平都略有降低, 分别降低 0.4% 和 0.7%。比较经济可持续与环境可持续两大要素间的关系可见, 2012 年多数区县的经济可持续强于环境可持续目标, 仅有杭锦旗等三个区县的环境可持续目标较强, 且分布距离对角线较分散, 整体协调性较差; 明显可见, 近五年来两大子目标协调程度不断提升(图 2)。

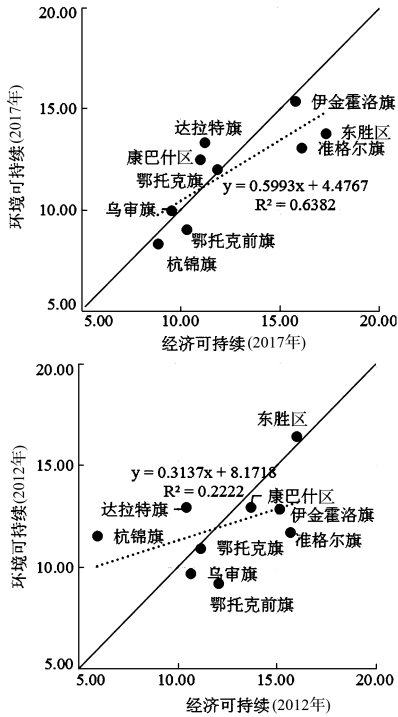


图 2 经济可持续与环境可持续的关系图

区分各区旗县来看, 大多数区旗呈现上升趋势, 以康巴什区(6.53%)、达拉特旗(6.17%)和鄂托克旗(5.24%)上升得最为显著。由于东胜区环境可持续性水平与内源性增长动力水平下降明显, 环境可持续性与经济可持续性水平冲突不断加剧, 绿色发展整体水平下降了 3.16%; 鄂托克前旗除环境可持续性水平下降缓慢, 其余三项要素均下降明显, 绿色发展水平整体下降了 21.94%。从绿色发展水平的空间分布变化来看, 鄂尔多斯市高、较高水平的区域稳步增加; 中等水平区域数

量显著减少, 其中鄂托克旗和达拉特旗的绿色发展指数升高, 进入较高绿色发展水平区; 鄂托克前旗绿色发展水平降低, 进入低绿色发展水平区。目前已逐步形成以东胜—康巴什组成的鄂尔多斯城市核心区为中心的绿色发展空间格局。

3.3 鄂尔多斯市绿色发展的障碍因素

通过障碍度模型计算可得, 各级指标对鄂尔多斯市绿色发展水平的障碍度影响及变化趋势不同(表 4)。

一级指标中, 研究期内经济可持续性和内源性增长动力障碍度呈下降态势, 内源性增长动力障碍度下降最多; 环境可持续性和结构转型障碍度则呈持续上升态势, 其中环境可持续性的障碍度上升最为明显。从作用强度看, 经济可持续性水平始终是最小的障碍因素, 环境可持续性一直为鄂尔多斯市的首要障碍因素, 结构转型从第三位上升到第二位障碍性因素。未来, 鄂尔多斯市绿色发展要保持良好的经济可持续性基础, 聚焦增强区域生态健康和污染控制力度, 强化绿色生活基础设施建设, 推进区域内产业转型与低碳发展。

同时各区旗的障碍度变化存在不同程度的差异。从数量上看, 环境可持续水平障碍度增长的城市最多。2012 年有 3 个, 其中障碍度高于平均水平, 2017 年已增加至 5 个, 其中鄂托克旗和康巴什区的环境可持续性障碍度显著增加。从变化幅度上看, 结构转型与内源性增长动力两大因素障碍度在各区旗间变化较为剧烈。

表 4 2012—2017 年鄂尔多斯市各区障碍度

指标层		2012	2017
一级指标	经济可持续(E)	25.39%	25.32%
	环境可持续(C)	32.39%	32.75%
	结构转型(S)	25.97%	26.07%
	内源性增长动力(I)	26.53%	25.93%
二级指标	经济发展水平	9.41%	9.23%
	经济增长动力	5.72%	5.75%
	收入分配与社会保障	10.26%	10.35%
	生态健康	5.37%	5.46%
	污染控制	5.50%	5.56%
	资源节约	4.12%	4.04%
	绿色生活	7.14%	7.34%
	产业转型	18.49%	18.60%
	低碳发展	7.48%	7.47%
	创新能力	7.47%	7.65%
	人才培育	8.50%	8.31%
	集聚经济	10.56%	9.97%

二级指标中,2012年鄂尔多斯市前五位障碍性因素为产业转型、集聚经济、收入分配与社会保障、经济发展水平和人才培育;2017年,集聚经济、经济发展水平和人才培育障碍度大幅度下降,产业转型和收入分配与社会保障障碍度均有上升。当前产业转型仍为首要障碍性因素,表明鄂尔多斯市化石能源依然是区域能源消费的主流,产业转型道路艰巨。创新能力障碍度的升高表明,鄂尔多斯对于研究与试验发展经费的投入还不能满足社会发展的需求,空间分布不均衡,主要投资集中在中心城区,若不及时提高其他地区科技投入及成果转化能力,未来可能会进一步阻碍绿色发展水平提升。绿色生活、生态健康与污染控制障碍度的提升显示出鄂尔多斯市环境质量恶化,公共基础设施建设有待加强,居民对于绿色生活理念的实践不足等问题。

### 3.4 绿色发展的实现路径

根据各区旗县指标层的障碍度排序,本文将鄂尔多斯市9个区旗分为四个重点发展类型:经济增长型区域、环境提升型、结构优化型区域和内生动力夯实型区域。

(1)经济增长型区域,主要为乌审旗。经济可持续性是其主导限制因素,障碍度为31.04%。未来可着重保障城乡居民收入,完善与保障社会福利,挖掘区域经济增长动力,促进区域经济活力。

(2)环境提升型区域,主要包括东胜区、康巴什区、鄂托克前旗、鄂托克旗和杭锦旗,这些地区在环境可持续性方面障碍度均位于首位。未来可向居民大力推行绿色生活意识,健全城市垃圾、污水处理等基础建设,增加城市绿化带、公园等生态用地的面积,加强防沙治沙工程建设,改善人居环境。整顿当地高污染高能耗企业,避免引进高污染项目,督促企业控制污染,对采用高科技治污设备的企业给予财政补贴。

(3)结构优化型区域,主要为准格尔旗和伊金霍洛旗,这两个区域的结构转型障碍度相对较高。未来产业结构转型和能源结构优化为区域主要目标,尤其需要以资源为依托,努力向产业链前端延伸,尽快提高天然气、可再生能源等绿色能源的生产和消费比重,降低传统化石能源消费。并结合矿区、工厂等资源型城市特色景观,建设景观公园、工业园区改造,吸引第三产业投入,加强地区吸引力。

(4)内生动力夯实型区域,主要为达拉特旗,内生性增长动力为首要障碍因素。未来应着力于引进高新技术人才,抓住产业转型机遇,增加基础教育的投入以及科研机构建设,全面提高居民文化素养,为地区发展提

供后备人才。同时通过政府规划引领,提高区域人才、资金的集聚效应,加强资本及劳动力投入产出效率。

## 4 结论

本文认为,资源型城市绿色发展应以经济可持续性与环境可持续性为两大子目标,结构转型与内生性增长动力为两大核心抓手,构建适用于资源型城市绿色发展的“菱形模型”框架。本文采用综合指数法,结合资源型城市绿色发展的经济可持续性、环境可持续性、结构转型、内生性增长动力四大核心要素,构建了服务于鄂尔多斯市转型发展的绿色评价指标体系,并对2012—2017年鄂尔多斯市绿色发展的时空变化特征及障碍因素进行分析,归纳各区旗县的绿色发展实现路径。分析结果可归纳如下:

(1)2017年鄂尔多斯市绿色发展水平整体不高,各区旗间存在显著差异。其中东胜区和康巴什区明显高于其他地区,鄂托克前旗最低。各地区经济可持续性目标明显强于环境可持续性目标,两个目标之间总体上较为协调,但部分地区协调性较差。总体而言,较高绿色发展水平类型区域数量最多,其余类型城市数量分布均匀。

(2)2012—2017年间,鄂尔多斯市绿色发展水平略有提升,其中经济可持续性和内生性增长能力有所提高,环境可持续性和结构转型水平略有降低,且经济可持续性与环境可持续性目标的协调性逐步增加。目前逐步形成了以东胜-康巴什组成的鄂尔多斯城市核心区为中心的绿色发展空间格局。

(3)绿色发展障碍度分析表明环境可持续性一直为鄂尔多斯市首要障碍性因素,经济可持续性的障碍度一直最弱;且近年来环境可持续性和结构转型障碍度呈持续上升态势,经济可持续性和内生性增长动力障碍度呈稳步下降态势。根据各区旗的障碍性因素,全市可分为经济增长型、环境提升型、结构优化型和内生动力夯实型四种绿色发展主要发展路径。

本文提出的资源型城市绿色发展的“菱形模型”框架和绿色发展评价指标体系,可以为资源型城市转型确定发展方向与实现路径提供科学依据。

### 参考文献:

- [1] 梁姗姗,杨丹辉. 矿产资源消费与产业结构演进的研究综述[J]. 资源科学, 2018, 40(3): 535-546.
- [2] 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, 31(1): 92-100.
- [3] 欧阳志云,赵娟娟,桂振华,等. 中国城市的绿色发展评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2009(5): 11-15.
- [4] 北京师范大学科学发展观与经济可持续发展研究基地等. 2012中国绿色发展指数报告: 区域比较[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.

- [5] 郭永杰,米文宝,赵莹.宁夏县城绿色发展水平空间分异及影响因素[J].经济地理,2015(3):45-51.
- [6] 李文正.基于层次分析法的陕西省城市绿色发展区域差异测度分析[J].水土保持研究,2015,22(5):152-157.
- [7] 张欢,罗畅,成金华,等.湖北省绿色发展水平测度及其空间关系[J].经济地理,2016(9):158-165.
- [8] 蔡绍洪,魏媛,刘明显.西部地区绿色发展水平测度及空间分异研究[J].管理世界,2017(6):174-175.
- [9] 黄跃,李琳.中国城市群绿色发展水平综合测度与时空演化[J].地理研究,2017,36(7):1309-1322.
- [10] 任嘉敏,马延吉.东北老工业基地绿色发展评价及障碍因素分析[J].地理科学,2018(7):1042-1050.
- [11] 杨瑞,张然.生态福利绩效视角下的绿色发展评价研究:以青岛市为例[J].生态经济,2018(12):58-63.
- [12] 郝汉舟,周校兵.中国省际绿色发展指数空间计量分析[J].统计与决策,2018(12):114-118.
- [13] 石敏俊,徐琰.中国经济绿色发展的现状与实现路径[J].环境保护,2018,46(10):14-18.
- [14] 张义丰,张吉福,马彦平,等.资源型城市转型发展的绿色实践:以山西省“大同蓝”为例[J].中国科学院院刊,2017(8):896-904.
- [15] 孙毅,景普秋.资源型区域绿色转型模式及其路径研究[J].中国软科学,2012(12):152-161.
- [16] 方琳,仇方道.再生性资源型城市绿色发展效率评价:以徐州市为例[J].国土与自然资源研究,2019(04):28-31.
- [17] 秦炳涛,刘蕾,陶玉.我国资源型城市的可持续发展评价[J].环境经济研究,2019(3):142-158.
- [18] 董锁成,李泽红,李斌,薛梅.中国资源型城市经济转型问题与战略探索[J].中国人口·资源与环境,2007(5):12-17.
- [19] 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,2009,19(5):6-10.
- [20] 郝汉舟,汤进华,翟文侠,等.湖北省绿色发展指数空间格局及诊断分析[J].世界地理研究,2017(2):91-100.

## Dynamic evaluation of green development in resource-based cities based on a “diamond” frame: a case study in Ordos city

SHI Minjun<sup>1</sup>, YANG Jianjun<sup>2</sup>, ZHOU Dingyang<sup>3</sup>, LI Shuhan<sup>3</sup>, WANG Xinyu<sup>4</sup>

(1. School of Public Affairs, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;

2. School of Economics and Management, UCAS, Beijing 100080, China;

3. School of Natural Resources Science, Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

4. Statistics Bureau of Erdos City, Erdos 017000, China)

**Abstract:** The green transformation of resource-based cities should insist the concept of green development. It is urgent to know the current situation and changes of green development in the region, find out problems and constraints of green development, and explore a new path of green development. We argued that the green development of resource-based cities needs to solve the two major problems of reducing the dependence on traditional resource industries and the environmental impact. On this basis, a “diamond model” frame of green development of resource-based cities is constructed to understand green development evaluation. Based on this frame, we established a comprehensive index system which consists of four aspects: the economic sustainability, environmental sustainability, structural transformation, and endogenous force. This article takes Ordos city as a case study to show its green development condition by evaluating its the spatial and temporal evolution characteristics of green development from 2012 to 2017 and identifying its obstacle factors. The results are the followings. In 2017, the green development level of ordos is relatively low, mainly with a higher green development level; The economic sustainable goal is obviously stronger than the environmental sustainable goal. Ordos city green development level slightly improved, economic sustainability and endogenous force have improved, environmental sustainability and structural transformation have decreased. The coordination between the goals of economic sustainability and environmental sustainability has been significantly increased. It has gradually formed the Dongsheng-Kangbashi of Ordos city core area as the center of development of green space landscape. In recent years, the obstacle degree of economic sustainability and endogenous force in Ordos city has been declining steadily, the obstacle degree of environmental sustainability and structural transformation has been rising continuously, and the primary obstacle factor is environmental sustainability. Finally, combined with the obstacles of the green development of each district, this article divides the city into four green development path areas: economic growth, structural optimization, sustainable development and innovation-leading area.

**Keywords:** green development evaluation; resource-based city; obstacle degree model; Ordos city