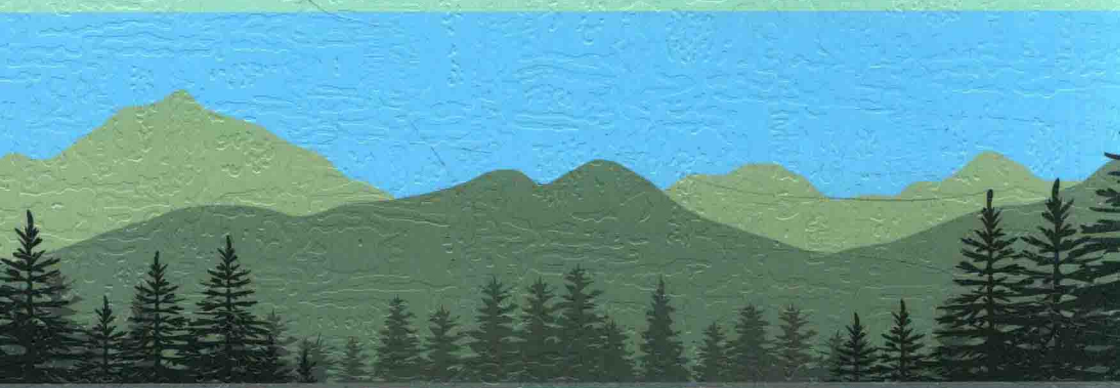


区域异质性、 生态效率与绿色发展

SPATIAL HETEROGENEITY, REGIONAL ECO-EFFICIENCY
AND GREEN DEVELOPMENT IN CHINA

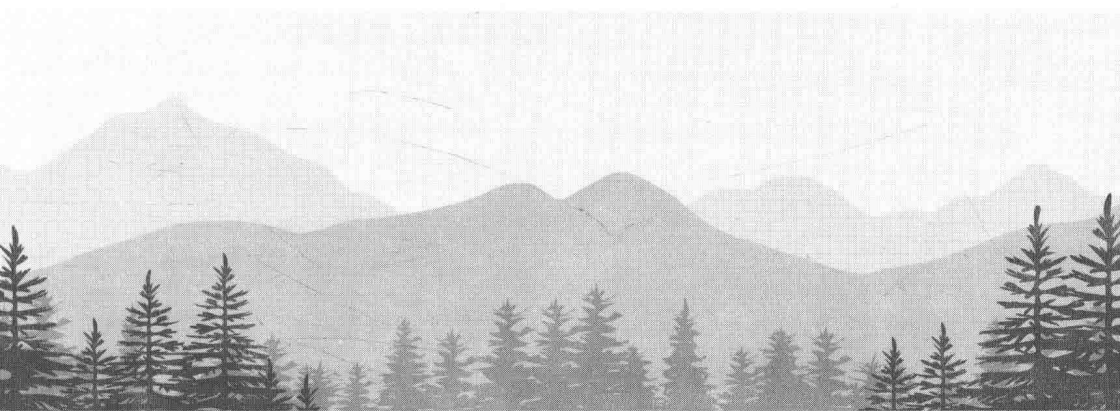


黄建欢 © 著

中国社会科学出版社

区域异质性、 生态效率与绿色发展

SPATIAL HETEROGENEITY, REGIONAL ECO-EFFICIENCY
AND GREEN DEVELOPMENT IN CHINA



黄建欢 © 著

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

区域异质性、生态效率与绿色发展/黄建欢著. —北京: 中国社会科学出版社, 2016. 9

ISBN 978 - 7 - 5161 - 8912 - 2

I. ①区… II. ①黄… III. ①绿色经济—区域经济发展—研究—中国 IV. ①F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 219132 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 刘晓红
责任校对 周晓东
责任印制 戴 宽

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京明恒达印务有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2016 年 9 月第 1 版
印 次 2016 年 9 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 17
插 页 2
字 数 253 千字
定 价 62.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话: 010 - 84083683

版权所有 侵权必究

国家自然科学基金项目“异质性资源禀赋下城市生态效率度量、空间溢出及其驱动机制研究”（编号：41571524）

序

在资源约束趋紧、环境污染加剧和人口老龄化三大问题背景下，中国选择了推进绿色发展、建设生态文明的新道路。这一道路更具有可持续发展性，更有利于经济、环境和资源的协调发展，更有利于提升全体人类福利，但也充满挑战，需要克服重重阻力才能实现。尤其是中国当前面临着极为复杂的国际国内政治经济环境，例如，世界经济复苏乏力、国内人口老龄化趋于严峻，要实现经济、环境和资源的协调发展面临着诸多重大挑战。为此，需要深入系统且动态地分析区域绿色发展的现状、问题和影响因素，特别是关注各个区域的异质性特征，为有关决策给出科学合理的理论指引和具体可信的实证依据。其中，如何全面、准确地评价区域绿色发展水平，是现有研究的难点之一。黄建欢博士撰写的《区域异质性、生态效率与绿色发展》一书在生态效率的测度方法、时空演变特征和影响因素等方面进行了非常有益和有价值的尝试。

生态效率是利用生态资源最大化地满足人类需要的效率，是资源和环境约束下的全要素生产率。在各种评价区域绿色发展的指标中，生态效率作为一个综合性强、概念明晰、容易测度的指标，得到了许多学者的关注。黄建欢博士从生态效率视角研究区域绿色发展，在多个方面进行了创新尝试，经过多年努力撰写了《区域异质性、生态效率与绿色发展》一书，该书探讨了生态效率的理论内涵和现实背景，提出并综合运用了最前沿的数据包络分析方法进行效率测度，同时考虑异质性、非期望产出和超效率等因素以给出更全面合理的测度结果，在此基础上利用地理信息系统等工具考察生态效率的时空特征和区域发展模式，从多个角度利用空间计量模型等方法探讨了区域生态

效率的受影响机制和无效率来源,分析了区域生态效率的收敛特征,提出了一些很有启示意义的对策建议,既有理论深度又有很强的实践意义。该书具有以下几个典型特点:

第一,注重方法创新。在生态效率的测度方法中,数据包络分析(DEA)方法具有不依赖于生产函数、客观赋权、能考虑多投入多产出问题等优点,是最常用的方法之一。然而,DEA方法本身也在不断改进中,以给出更好的评价结果。注意到已有DEA模型在识别前沿面上有效单元、处理非期望产出、考虑异质性技术等方面存在不足,该书在现有文献的基础上提出了Meta-US-SBM(基于松弛变量、考虑非期望产出的共同前沿面超效率)模型,能够给出更综合、更全面和更准确的生态效率测度。而且,该书还提出了生态效率的子效率体系——经济效率、资源效率和环境效率,分别从投入或产出角度给出了各子效率的测度方法,为深入研究区域生态效率和绿色发展的现状和问题提供了新的视角和方法。

第二,注重系统性研究。该书将生态效率视为经济、资源和环境复杂大系统的协调度,从多个层面、多个角度对区域生态效率和绿色发展进行了系统研究,内容翔实,结论丰富。既从生态效率层面进行实证分析,也从子效率层面开展实证观察;既从时间变迁视角进行观察,也从空间跃迁层面进行分析;既进行一般性的统计比较,也进行模式识别研究;既从效率增长率的分解来考察影响因素,也利用空间计量模型进行回归分析;既考察生态效率的过去和现状,更利用收敛性分析研究其变化趋势;既考虑了区域异质性以测度和观察生态效率,也提出了要基于异质性特征来因地制宜实现绿色发展。

第三,理论与实证结合。一方面,该书不仅分析了生态效率及其子效率的理论内涵,而且给出了测度方法并进行了实证研究。另一方面,该书在考察生态效率的影响因素和收敛性特征时,先进行理论机制分析,再进行机制检验,研究逻辑系统且清晰。

如前所述,如何转变发展方式是当前中国面临的重大问题。区域绿色发展和生态文明建设已成为国家战略,但要实现却不容易。而且,必须充分考虑区域之间的异质性问题进行观察、分析并且给出对

策。黄建欢博士的成果以实践问题为导向，在测度方法、理论机制和实践发现等方面均具有较强的参考意义，可读性强且信息含量高。作为博士后合作导师，我很高兴看到他又有新的优秀成果出版，期待他再接再厉，继续攀登，取得更优秀的成果！

中国科学院数学与系统科学研究院 杨晓光

2016年6月18日

摘 要

生态效率是资源和环境双重约束下的区域投入产出效率，能够较好地反映一个区域绿色发展的水平、能力或者潜力。当前中国面临着三个重大现实问题：人口老龄化迫切要求提升劳动生产率，资源约束趋紧迫切要求提升资源利用效率，严重的环境污染迫切要求降低经济发展的环境代价即提升环境效率。生态效率概念兼顾了经济效率、资源利用效率和环境效率，为同时观察和解决前述三大问题提供了新的综合性视角，相关研究具有重要的实践价值和广阔的发展空间。现有相关文献取得了较为丰硕的成果，但也存在一些缺憾，例如测度方法尚待改进、研究的系统性不足以及对空间关联性关注不够等。解决这些缺憾有助于充分认识中国各区域生态效率的现状和问题，给出更具可操作性的策略建议，以尽快优化区域生态效率，促进区域绿色发展和生态文明建设。

本书基于“概念界定—理论内涵—方法创新—时空变迁分析—影响机制分析—策略创新”的研究思路展开，力求从区域生态效率角度对中国绿色发展进行较为全面系统的研究：①在界定生态效率并阐述其理论内涵的基础上，提出了新的数据包络分析模型以给出更全面准确的生态效率测度结果。②基于全要素生产率视角，将经济效率、资源效率和环境效率作为生态效率的子效率，形成效率体系，给出测度方法并进行实证分析。③利用地理信息系统等工具和时空跃迁分析等方法，以中国省级行政区域为主要观察对象，考察 2000 年以来生态效率及其子效率的跨期变化、区域差异和空间集聚以及发展模式。④从无效率来源、增长分解和空间计量经济分析三个方面，通过理论分析和实证考察，研究了区域生态效率的影响因素及其影响机制。

⑤基于生态效率考察比较资源开发型区域是否存在“资源诅咒”并考察其成因。⑥分析区域生态效率的收敛机制,利用动态面板模型等方法进行实证观察和检验。⑦从机制创新等方面探讨、总结和优化区域生态效率的策略启示和政策建议。

主要创新点和研究发现有:

(1) 提出新的更具综合性的数据包络分析模型以测算生态效率,并且针对经济效率、能源效率和环境效率,分别提出了相应的投入或产出导向测度模型。新模型较以往方法具有明显优势,可同时解决异质性技术、全面识别性、可传递性和跨期可比性以及非期望产出等问题,有望给出更准确和全面的测度结果,颇具实践应用价值。

(2) 基于 GIS 工具系统分析中国省域绿色发展的空间特征,发现显著的异质性和路径依赖等特征。观测期内中国生态效率呈现出“U”形变化特征,但区域差异巨大,东部和中西部区域的两极分化明显;各省市生态效率的空间集聚状态十分明显,高值集聚区域沿着海岸线由南向北拓展;区域生态效率和发展模式均具有路径依赖性,经济增长较生态效率更易出现积极跃迁。经济效率、能源效率和环境效率的区域分布及其演变特征也有明显不同。

(3) 从增长来源和计量分析等角度研究生态效率的影响因素,阐明了技术创新、产业结构和金融发展影响生态效率的机理并利用空间计量模型进行实证检验。技术进步和规模效应是生态效率的主要增长来源,产业结构和金融发展各有其影响生态效率的机制,影响机制因时间段和区域不同而存在异质性。

(4) 揭示了生态效率视角下存在“资源诅咒”现象,分析其成因。基于结构控制法构造对照样本比较研究显示,资源开发型区域的生态效率有 60% 以上来源于规模效应,且其资源利用部门的效率严重低于资源开发部门的水平。“资源诅咒”现象和生态效率偏低的主要原因不是资源开发,而是资源丰裕环境下的资源浪费行为。

(5) 提出东部和中西部地区存在生态效率梯度收敛的理论假说,运用动态空间面板模型等方法以及省级面板数据进行了实证观察,结

果验证了理论假说。

关键词：绿色发展 生态效率 资源、环境和经济系统协调 时空跃迁 空间溢出效应 影响机制 收敛

Abstract

Eco - efficiency is a regional input and output efficiency under the dual constraints of resource and environment, which could better reflect the level, ability as well as potential of a region's green development. Currently China faces three major practical problems: an aging population urgently requires enhancing labor productivity, the tightening resource constraints request promoting the efficiency of resource use, the serious environmental pollution urgently demands reducing the environmental costs of economic development, namely improving environmental efficiency. While eco - efficiency considers economic efficiency, resource efficiency as well as environmental efficiency, it provides a new comprehensive perspective to investigate and solve the aforementioned three problems. Related research has great practical value and broad space for development. Though existing literature has made abundant achievements, there are some shortcomings. For example, the measurement has yet to be improved, and the research lacks of systematicness and pays insufficient attention to spatial association. Resolving these deficiencies contributes to the comprehensive recognition of the status and problems of eco - efficiency in various regions of China and proposing more workable policy recommendations to optimize the regional eco - efficiency as soon as possible and promote regional green development and ecological civilization construction.

Based on the ideas of "concept definition - theoretical connotation - method innovation - temporal - spatial transitions - influential mechanism - policy innovation", this book strives for carrying on a comprehensive and

systematic research of China's green development from the perspective of regional eco - efficiency. ① On the basis of the definition and the theory connotation of eco - efficiency, a new data envelopment analysis model is proposed for a more comprehensive and accurate measurement of eco - efficiency. ② Economic efficiency, resource efficiency and environmental efficiency are treated as the subset of eco - efficiency to construct the efficiency system, and the measure methods are presented to carry on an empirical analysis. ③ Using the analysis method of geographic information system and temporal - spatial transitions and regarding Chinese provincial-level administrative region as the main object of observation, the intertemporal changes, regional differences and spatial agglomeration and development model of eco-efficiency and the subset efficiency since 2000 are investigated. ④ From the perspective of inefficiency sources, growth decomposition and spatial econometric analysis, this book analyzes the effect factors and mechanisms of regional eco-efficiency by theoretical analysis and empirical study. ⑤ This book investigates the existence of "resource curse" in resource development areas and its causes by eco-efficiency. ⑥ The convergence mechanism of regional eco-efficiency is also analyzed, and methods such as dynamic panel models are used to empirical observation and testing. ⑦ The strategies and policy recommendations of optimizing regional eco - efficiency are discussed from the mechanisms innovation.

The main innovations and research findings are as following:

(1) A new and more comprehensive data envelopment analysis model (Meta - US - SBM model) is proposed to measure eco - efficiency, and the corresponding input-oriented or output-oriented measure model are put forward for economic efficiency, energy efficiency and environmental efficiency. The new model has obvious advantages compared with the conventional method, such as solving the problems of the heterogeneous technology, the full recognition, pass and intertemporal comparability and undesirable output, which is expected to give a more accurate and comprehensive measure-

ment results and has quite practical application value.

(2) Using GIS method, the spatial features of Chinese provinces' green development are systematically analyzed and significant heterogeneity, path dependence and other features are discovered. Chinese eco - efficiency exhibits a U - shaped variation, but there are huge regional differences with the obvious polarization in Eastern and Midwestern regions; The spatial agglomeration state of provinces' eco - efficient is quite evident, and high value - concentrating regions expand along the coast from south to north; Both region eco - efficiency and development models have path dependence, and compared with the eco - efficiency economic growth appears more positive transitions. Economic efficiency, energy efficiency and environmental efficiency have significantly different characteristics in regional distribution and evolution.

(3) The influencing factors of eco - efficiency are analyzed from the perspectives of the growth sources and quantitative analysis, and the influence mechanisms of the technological innovation, industrial structure and financial development on eco-efficiency are clarified and empirically tested by spatial econometric models. Technological advances and economies of scale are the main sources of eco - efficiency growth. Industrial structure and financial development have their own eco - efficiency impact mechanism respectively, which are heterogeneous according to the time periods and regions.

(4) The existence of "resource curse" phenomenon is revealed from the perspective of eco-efficiency, and its causes are studied. The comparison study of the control samples constructed by structure control method shows that more than 60% of eco - efficiency of resource development area come from the scale effect, and that the efficiency of resource use sector is much lower than that of resources exploitation department. The "resource curse" phenomenon and low eco - efficiency are caused by the waste of resources in abundant environment, rather than resources exploitation.

(5) The hypothesis of eco - efficiency gradient convergence in the eastern and western regions is proposed and verified by the empirical observation with the use of dynamic spatial panel models and provincial panel data.

Keywords: Green development; Eco - efficiency; Coordination of resource, environment and economy (CREE); Temporal - spatial transitions; Spatial spillover effect; Influence mechanism; Convergence

目 录

第一章 资源环境约束趋紧与区域发展方式转变	1
第一节 中国转变发展方式的必然性、紧迫性和长期性	1
一 三大问题倒逼中国加速转变发展方式	1
二 区域绿色发展之路：前途光明但实现不易	8
第二节 区域发展研究的新视角：资源环境约束下的 全要素生产率	12
一 从单要素生产率到全要素生产率	12
二 考虑资源环境约束的全要素生产率	14
第二章 绿色发展背景下生态效率的理论内涵	18
第一节 生态效率的概念	18
第二节 生态效率的理论内涵	20
第三节 以生态效率为核心的效率体系	23
第三章 生态效率及其子效率的测度方法	28
第一节 测度资源环境约束下投入产出效率的 DEA 模型及其改进方向	28
一 已有测度方法简要回顾	28
二 DEA 模型的不足及其改进方向	30
第二节 基于异质性技术等因素综合测度生态效率的方法 ...	37
一 共同前沿 (Metafrontier) 的构造	37
二 考虑坏产出的群组前沿和共同前沿 SBM 模型	38

三	考虑坏产出的共同前沿超效率 (Meta-US-SBM)	39
四	考虑坏产出的共同前沿 MinDW 模型	41
第三节	投入或产出导向下生态效率子效率的测度方法	42
一	能源效率的测度	42
二	经济效率的测度	44
三	环境效率的测度	45
第四章	区域生态效率及其子效率的时空演变	47
第一节	样本选取和投入产出变量	47
第二节	生态效率的跨期变化与省域差异	49
一	生态效率的区域特征：基于截面观察	49
二	区域生态效率的跨期变化	52
三	区域生态效率及其增长的梯队分布	56
四	生态效率的空间集聚和时空跃迁	59
第三节	经济效率、环境效率和能源效率的时空特征	64
一	经济效率的时空特征	64
二	环境效率的时空特征	67
三	能源效率的时空特征	71
第四节	效率视角下的区域发展：模式识别与时空跃迁	75
一	效率视角下区域发展模式：识别与比较	75
二	生态效率与经济增长下区域发展模式及其 时空跃迁	80
第五章	REE 系统不协调的来源：基于无效率的分析	86
第一节	文献回顾	86
第二节	系统不协调与无效率的联系： 基于 CREE-EIE 分析框架	88
第三节	无效率的测度方法	89
第四节	REE 子系统不协调及其来源	92

一	资源不协调与资源无效率	93
二	环境不协调与环境无效率	97
三	经济不协调与经济无效率	99
四	REE 子系统不协调的比较	101
第五节	结论与启示	103
第六章	区域生态效率的影响因素：增长分解视角	105
第一节	影响因素分析的理论 and 文献	105
第二节	基于 Malmquist - Luenberger 指数的 效率增长分解方法	106
第三节	生态效率增长及其成分贡献分析	110
一	区域生态效率的增长及其分解	110
二	生态效率增长的成分贡献和机理分析	113
第四节	结论与启示	114
第七章	区域生态效率受影响机制分析及其空间计量检验	116
第一节	影响机制分析与关键变量选取	116
一	产业结构与生态效率	116
二	技术创新与生态效率	122
三	金融发展与生态效率	129
第二节	计量模型、变量和数据说明	133
一	空间计量模型	133
二	变量和数据	136
第三节	计量结果与机制检验	142
一	产业结构与生态效率	143
二	技术创新与生态效率	157
三	金融发展与生态效率	162
四	其他因素与生态效率	168
第四节	结论与启示	170