

SOURCE OF
GREEN GROWTH

AND

绿色增长源泉
与地区经济差距

REGIONAL ECONOMIC
DISPARITY

石风光 著

基于中国省区的实证分析

BASED ON THE EMPIRICAL ANALYSIS
OF PROVINCES IN CHINA

SOURCE OF GREEN GROWTH AND REGIONAL ECONOMIC DISPARITY
BASED ON THE EMPIRICAL ANALYSIS OF PROVINCES IN CHINA

绿色增长源泉 与地区经济差距

基于中国省区的实证分析

石风光 著

图书在版编目(CIP)数据

绿色增长源泉与地区经济差距：基于中国省区的实证分析 / 石风光著. -- 北京：社会科学文献出版社，2018.4

ISBN 978 - 7 - 5201 - 2013 - 5

I. ①绿… II. ①石… III. ①绿色经济 - 区域经济 - 经济增长 - 区域差异 - 研究 - 中国 IV. ①F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 314584 号

绿色增长源泉与地区经济差距

——基于中国省区的实证分析

著 者 / 石风光

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 许玉燕

责任编辑 / 王晓卿 郭红婷

出 版 / 社会科学文献出版社·当代世界出版分社(010)59367004

地址：北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编：100029

网址：www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心(010)59367081 59367018

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：14.5 字 数：182 千字

版 次 / 2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 2013 - 5

定 价 / 78.00 元

本书如有印装质量问题，请与读者服务中心(010-59367028)联系

 版权所有 翻印必究

国家自然科学基金项目（U1304708）、河南省高等学校青年骨干教师
培养计划资助项目（2015GGJS-005）研究成果

前 言

地区经济差距是世界各个国家和地区都普遍存在的一种客观经济现象，一直以来也是国内外学术界关注的热点问题，相关研究成果层出不穷。20 世纪 90 年代早期，多数研究者认为要素投入差异是造成地区产出差异的主要原因，而 90 年代中后期以后，由于受新古典经济增长理论的资本具有边际报酬递减性质观点的影响，国内外一些学者又将关注的焦点投向全要素生产率，并通过大量的实证研究发现全要素生产率是造成地区经济增长差异的重要原因。当前，中国经济发展进入新常态，经济增长从要素驱动、投资驱动转向创新驱动，全要素生产率特别是环境（绿色）全要素生产率在实现地区经济的高质量增长和产业结构优化升级方面的作用越来越突出。因而，从环境（绿色）全要素生产率视角考察地区经济增长和地区差距问题意义重大。

传统方法通常将经济增长源泉分解为全要素生产率和要素投入，其中全要素生产率又被分解为技术进步和技术效率变化。考虑环境因素后，一些研究者将经济增长源泉分解为环境（绿色）全要素生产率和要素投入，继而研究它们对经济增长的贡献，而对两类增长源泉所造成的地区差距问题的分析则较少。实际上，经济增长源泉还包括很多其他因素，如环境管制、产业环境结构等，但现有

的相关研究极少涉及，而有关这些环境因素对地区经济差距影响的研究更是鲜见。本书在借鉴前期相关研究成果的基础上，力图弥补这些研究的不足。本书的基本研究思路是建立一个考虑非期望产出的绿色经济增长源泉分解框架，通过对中国大陆 30 个省份经济增长的分解，研究各增长源泉特别是绿色增长源泉对中国地区经济差距的影响效应。结合上述研究的结论，并以全国、河南省及安阳市工业绿色化发展绩效评价为分析案例，提出促进中国地区经济实现绿色化、协调性发展的对策建议。

笔者对经济增长源泉与地区差距问题做过一些研究，但这些研究缺乏系统性和深度。承蒙国家自然科学基金项目和河南省高等学校青年骨干教师资助计划项目的资助，笔者得以从绿色增长源泉的视角来系统深入地考察中国地区经济差距问题，并将研究成果以专著形式出版。在书稿付梓之际，对所有给予我帮助的同仁和工作人员致以最真诚的谢意！

石风光

2017 年 9 月 5 日

目 录

绪 论	1
第一节 研究背景及意义	1
第二节 研究目标及主要研究内容	2
第三节 研究方法与技术路线	5
第四节 研究特色与创新	7
 第一章 基于传统增长核算方法的地区差距研究	9
第一节 传统经济增长核算方法	9
第二节 传统全要素生产率的测算及分析	23
第三节 传统全要素生产率与省际经济差距的动态分布分析	31
第四节 传统全要素生产率与省际经济差距的长短期关系	42
 第二章 中国省区绿色增长源泉的核算	54
第一节 经济增长核算的研究现状	54
第二节 绿色经济增长核算模型的构建	57
第三节 中国省区 ML 指数分析	60
第四节 基于绿色核算方法的中国省区经济增长源泉分析	72

第三章 中国省区绿色增长源泉的空间收敛性分析	81
第一节 中国省区绿色增长源泉的相对趋同检验	82
第二节 中国省区绿色增长源泉的空间 σ 收敛分析	86
第三节 中国省区绿色增长源泉的空间 β 收敛分析	91
第四章 绿色增长源泉对中国地区经济差距的影响效应 分析	100
第一节 基于经济增长核算的地区差距研究综述	100
第二节 中国省区经济增长源泉贡献产出的分布分析	102
第三节 中国省际经济差距来源的时变参数分析	107
第四节 中国省际经济差距来源的脉冲响应和方差分解分析	112
第五章 绿色增长源泉的影响因素分析	118
第一节 绿色增长源泉影响因素的线性分析	118
第二节 绿色增长源泉影响因素的非线性分析	127
第六章 绿色化发展绩效的案例分析——以工业为例	138
第一节 中国工业绿色化发展绩效评价	138
第二节 河南省工业绿色化发展绩效评价	164
第三节 河南省安阳市工业发展绩效分析	182
第四节 地区工业绿色化发展绩效提升路径分析	188
第七章 政策启示	194
参考文献	198
附 录 面板平滑转换模型 MATLAB 程序	208

绪 论

第一节 研究背景及意义

转变经济发展方式，实现经济社会的全面协调可持续发展是中国当前和今后较长时期内的一项重要战略任务。2005 年召开的中共十六届五中全会明确提出了“建设资源节约型、环境友好型社会”的目标，并首次将其确定为国民经济与社会发展中长期规划的一项战略任务，使之成为中国的一项基本国策。2007 年党的十七大进一步提出了加快转变经济发展方式的战略任务。2012 年党的十八大对加快转变经济发展方式进行了新部署，提出了“一个立足点”、“四个着力”和“五个更多”的要求。2017 年，习近平总书记在党的十九大报告中指出，建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，形成绿色发展方式和生活方式，建设美丽中国。这为未来中国的生态文明建设和绿色发展进一步指明了方向。

为加快转变经济发展方式，促进区域经济的全面协调可持续发展，从资源节约、环境友好的角度出发，研究环境因素对地区经济增长的贡献，从而分析其对地区经济差距的影响及作用显得至关重要。基于这一考虑，本书拟开展这一具有重要理论意义和实践意义

的尝试性研究。

第一，本书能够客观地测评中国省份经济增长的效率和模式。本书在考虑包括能源消耗、环境污染在内的多种投入产出因素的条件下，对中国大陆 30 个省份的经济增长进行核算和分解，客观地测评环境因素对中国省区经济增长的贡献，并依此判定其增长模式。

第二，本书能够从多角度揭示环境因素对中国省际经济差距的影响及作用。本书运用基于方向性距离函数的经济增长核算方法对中国省区经济增长源泉进行包含多种环境因素的分解，进而运用动态计量方法和空间计量方法分析各种环境因素对省际经济差距的影响，这是对地区经济差距问题研究的一个扩展。

第三，本书能够为政府决策和相关政策的制定提供一些借鉴和参考。本书对中国省区经济增长源泉和效率的测评，对环境因素的地区经济差距影响效应的分析，以及对实现中国省区经济全面协调可持续发展对策的探讨，都可以作为政府部门的决策参考。

第二节 研究目标及主要研究内容

本书的研究目标主要包括以下三点。

第一，利用基于方向性距离函数的序列 DEA 方法构建一个考虑能源和环境因素的多投入、多产出经济增长核算模型，对中国省区经济增长进行核算分析，以判断中国省区的经济增长源泉和经济增长模式。

第二，在对中国省区经济增长进行核算、分解的基础上，从动态、空间的视角分析各种环境因素对中国省际经济差距的影响和作用。

第三,从各种环境变量的影响因素、溢出效应及趋同效应出发,提出促进中国省区经济协调、可持续发展的对策建议。

本书主要研究内容可以概括为以下六个方面。

第一,基于传统增长核算方法的地区差距研究。

主要介绍笔者的前期相关研究成果。首先,对传统经济增长核算方法进行了梳理,主要包括全要素生产率的测算方法和经济增长源泉的分解方法;其次,利用修正索洛模型计算中国省区的传统全要素生产率(不包含能源及环境因素),并将中国省区经济增长源泉简单地分为全要素生产率和要素投入,进而利用动态分布法及时间序列数据模型研究它们对中国省际经济差距的影响。

第二,基于经济增长绿色分解视角的中国地区差距来源研究现状及扩展思路。

分析经济增长源泉对地区经济差距的影响是地区差距来源研究的一个重要视角。经济增长核算方法最初建立在新古典经济增长理论之上,而传统的新古典经济增长核算通常忽略能源和环境因素对经济增长的影响。在当前中国推动经济转型,大力建设资源节约型、环境友好型社会的大背景下,在各地地区经济发展面临着较大的资源环境压力的情况下,忽略资源消耗和环境污染的经济增长源泉分解是有悖于现实的,容易得出误导性结论。因此,在对基于经济增长分解的地区差距来源研究现状进行述评和讨论的基础上,对传统的经济增长核算方法及应用方面的不足进行深入比较、探讨,提出一个通过建立包含能源和环境因素的绿色经济增长核算模型来进行地区差距来源研究的新思路。

第三,中国省区环境全要素生产率测算与经济增长源泉的分解。

基于DEA的传统全要素生产率测算方法多建立于生产效率的

测算基础之上。生产效率的测算最初是利用 Shepard 距离函数进行的, 相应的全要素生产率指标为 Malmquist 生产率指数。该方法没有考虑非期望产出, 因而难以用于计算环境全要素生产率。本书在考虑物质资本、劳动力和能源等多种投入因素以及 GDP 和“三废”等各种产出的条件下, 运用基于方向性距离函数的序列 DEA 方法测算中国省区环境全要素生产率, 即 Malmquist - Luenberger 生产率指数, 并将其分解为环境技术效率变化和环境技术进步两个部分, 对各省区相应指标进行静态和动态比较分析。在此基础上, 本书还利用经济增长的五重分解模型将中国省区劳动生产率分解为环境技术效率变化、环境技术进步、环境污染管制、产业环境结构优化以及要素投入五部分的贡献, 从而进一步分析四种环境因素对省区经济增长的约束效应, 以判断省区经济增长的模式及特点。此外, 本书还将利用空间自相关性研究方法和相对趋同检验模型, 分析各种环境因素的时空差异及收敛趋势。

第四, 绿色增长源泉对中国省际经济差距的影响及作用机制。

本书采用多种研究方法从动态、空间的视角分析绿色增长源泉对中国省际经济差距的影响效应及具体作用机制。首先, 通过测算样本期内各省区环境技术效率变化、环境技术进步、环境污染管制、产业环境结构优化以及要素投入等因素所贡献的增长率的累积值, 采用核密度估计方法分析中国省区产出与各种增长源泉所贡献的增长率的动态演进过程, 以直观反映绿色增长源泉对中国省际经济差距演进的影响效应。其次, 通过建立一种新型的经济协动空间权重矩阵, 利用动态空间滞后和动态空间误差 β 收敛模型分析各类经济增长源泉对中国省区经济增长收敛性的贡献及影响机制。再次, 在对各种经济增长源泉进行空间 σ 收敛分析的基础上, 利用空间标准差指标建立 VAR 模型进行脉冲响应分析和方差分解, 以检

验各种增长源泉对中国省际经济差距的短期及长期影响。最后,利用省区产出及各经济增长源泉的空间标准差建立动态空间模型,用卡尔曼滤波算法测度各增长源泉对中国省际经济差距的时变影响及动态变化趋势。

第五,中国省区绿色增长源泉的影响因素分析。

本书利用动态面板数据的线性模型(包括固定效应和随机效应模型)分析各种因素对中国省区绿色增长源泉的影响,同时通过选择合理的转换变量,运用能更好地反映截面个体异质性的非线性面板平滑转换模型(PSTR)考察各因素与环境变量的数量关系,并将线性和非线性模型的计量结果进行比较分析,为实现中国省区经济的转型发展、协调发展和可持续发展对策的提出提供理论支撑。

第六,以地区工业为例的绿色化发展绩效案例分析。

本书以全国、河南省及安阳市工业为例进行了绿色化发展绩效的案例分析。一是利用基于SBM方向性距离函数的DEA模型对全国工业增长效率进行了测评,同时利用空间面板数据模型对工业环境全要素生产率影响因素进行了计量分析,还利用三阶段DEA方法测算了中国省区工业水污染治理效率;二是利用绿色经济增长核算方法——五重分解法对河南工业增长绩效进行了测算,并利用空间面板数据模型分析了工业绿色增长源泉的影响因素;三是利用四重分解法对安阳市工业增长绩效进行了测评。四是在上述分析的基础上,提出了实现地区工业绿色化发展的路径。

第三节 研究方法与技术路线

一 主要研究方法

第一,基于方向性距离函数的DEA方法和经济增长的五重分

解法：用于环境全要素生产率及其构成的测算与经济增长源泉的分解。

第二，动态分析法和空间分析法：利用核密度分析法、基于VAR模型的脉冲响应分析法及时变分析法来研究环境因素对中国省际经济差距的动态影响及变化趋势。利用空间相关分析法、空间收敛分析法研究环境变量的空间特征及其对省际经济增长收敛性的影响。

第三，面板数据的线性和非线性回归分析法：利用动态面板数据的线性回归模型和非线性面板平滑转换模型来分析环境变量的影响因素，为省区经济的协调、可持续发展政策的制定提供实证支持。

二 主要技术路线

本书按照提出研究问题、环境全要素生产率的测算与经济增长源泉的分解、绿色增长源泉对中国省际经济差距的影响机制分析、提出相关对策建议的总体思路展开研究，主要技术路线如图0-1所示。

三 拟解决的关键科学问题

本书拟解决的关键科学问题包括以下两个方面。

第一，如何正确编制一套线性规划程序，运用基于方向性距离函数的序列DEA方法对考虑能源和环境因素的环境全要素生产率及各种经济增长源泉进行较为准确的测度，这是开展整个项目研究所要解决的首要关键性问题。

第二，通过设计出科学合理的空间权重矩阵，从空间视角分析环境因素对省际经济差距的影响，利用非线性面板平滑转换模型分

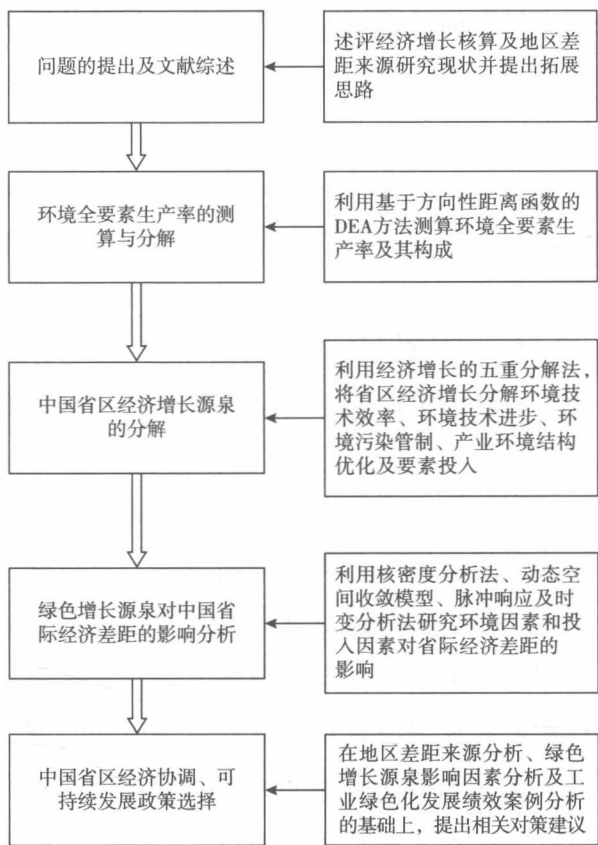


图 0-1 技术路线

析环境变量的影响因素, 这些方面是开展研究所需要解决的其他关键性问题。

第四节 研究特色与创新

本书为探索性实证研究, 其特色和创新性主要体现在以下三个方面。

第一, 研究方法的探索性。提出一个考虑能源、环境因素的

基于方向性距离函数的经济增长核算模型,利用其研究中国省区经济增长的源泉及贡献大小,并结合各种动态、空间计量方法探索环境因素对中国省际经济差距的影响效应及作用机制。国内关于环境视角的经济增长源泉分解的研究文献较少,而研究环境因素对中国省际经济差距影响效应的文献则更为罕见。本书利用基于方向性距离函数的序列 DEA 方法测算中国省区环境全要素生产率指数及构成,在经济增长五重分解的基础上,利用核密度法、动态空间收敛法、脉冲响应及时变函数法分析环境因素对中国省际经济差距的影响。

第二,研究视角的独特性。从环境视角研究中国省际经济差距问题,进而探讨实现中国省区经济的协调、可持续发展的政策选择。有关区域经济差距问题研究的文献很多,但从环境角度进行相关研究的文献不多见。在当前中国大力建设资源节约型、环境友好型社会的大背景下,忽略能源和环境因素研究地区差距问题,不符合经济发展现实,也是与科学发展观相背离的。因而,从环境视角研究中国省际差距问题是对区域经济差距研究的一个重要补充。

第三,研究内容的新颖性。将中国省区环境全要素生产率测算、经济增长源泉的分解以及它们对省际经济差距的影响效应研究结合起来,并探寻实现中国省区经济的协调、可持续发展对策,整个研究内容具有新颖性,形成了一个较为完整的研究体系。本书在中国省区环境全要素生产率测算和经济增长源泉分解的基础上,研究中国省际经济差距的形成机制,并提出相关对策建议,这是对国内外相关研究的一个新拓展。

第一章

基于传统增长核算方法的地区差距研究

传统经济增长核算方法即通过测算不考虑能源、环境因素的传统全要素生产率，对经济增长源泉进行分解的方法。笔者曾利用这一方法研究经济增长源泉对省际经济差距的影响，并将成果公开发表。虽然前期研究成果的数据有些陈旧，但其研究思想和研究内容仍有可借鉴之处。同时，为了便于与本书的最新研究内容进行比较，形成完整的内容体系，故将其作为独立的一章安排于此。

第一节 传统经济增长核算方法

经济增长核算是测算经济增长来源的重要方法，而进行经济增长核算时，则绕不开全要素生产率的测算。全要素生产率（TFP）又称“综合要素生产率”，指总产量与全部要素结合在一起的投入量之比，是衡量生产效率的一项重要生产指标。由定义可知，全要素生产率的提高与生产要素单纯量的扩大没有关系，它的增长实际上是一种“余值”增长，即产出增长率中不能用劳动和资本等投入的增加来解释的剩余。这就意味着全要素生产率具有非常广泛的内