

“十三五”国家重点图书出版规划项目



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

循环经济与生态文明丛书

丛书主编 / 陈兴鹏

QIANFADA DIQU ZIYUAN XIAOHAO HUANJING WURAN
YU JINGJI FAZHAN OUHE GUANXI BIJIAO YANJIU

欠发达地区资源消耗、环境污染 与经济发展耦合关系比较研究 ——以甘肃中部为例

张子龙◎著



兰州大学出版社
LANZHOU UNIVERSITY PRESS

循环经济与生态文明丛书

丛书主编 / 陈兴鹏

QIANFADA DIQU ZIYUAN XIAOHAO HUANJING WURAN
YU JINGJI FAZHAN OUHE GUANXI BIJIAO YANJIU

欠发达地区资源消耗、环境污染 与经济发展耦合关系比较研究

——以甘肃中部为例

张子龙 © 著



兰州大学出版社
LANZHOU UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

欠发达地区资源消耗、环境污染与经济发展耦合关系比较研究：以甘肃中部为例 / 张子龙著. -- 兰州：兰州大学出版社，2018.10

(循环经济与生态文明丛书 / 陈兴鹏主编)

ISBN 978-7-311-05176-1

I. ①欠… II. ①张… III. ①不发达地区—循环经济—经济发展—研究—甘肃 IV. ①F127.42

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第201000号

责任编辑 郝可伟 雷鸿昌

封面设计 管军伟

书 名 欠发达地区资源消耗、环境污染与经济发展耦合关系比较研究——以甘肃中部为例

作 者 张子龙 著

出版发行 兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路222号 730000)

电 话 0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心)
0931-8914298(读者服务部)

网 址 <http://press.lzu.edu.cn>

电子信箱 press@lzu.edu.cn

印 刷 北京虎彩文化传播有限公司

开 本 710 mm×1020 mm 1/16

印 张 15(插页4)

字 数 247千

版 次 2018年10月第1版

印 次 2018年10月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-311-05176-1

定 价 75.00元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)



丛书主编 陈兴鹏

1963年生,甘肃省庆阳市人,兰州大学二级教授、博士生导师,现任兰州大学县域经济发展研究院(乡村振兴战略研究院)副院长、中国西部循环经济研究中心主任、生态文明建设研究与评估中心主任、旅游规划设计研究院院长、资源环境学院人文地理研究所所长,中国地理学会城市与区域管理专业委员会副主任,中国自然资源学会资源经济专业委员会副主任。主要从事循环经济、人地关系与区域可持续发展、城乡发展与规划等方面的研究工作。先后主持国家自然科学基金项目、国家社会科学基金项目以及甘肃省哲学社会科学规划项目重大项目。发表论文200余篇,出版专著4部。

1982年生,理学博士,兰州大学资源环境学院副教授、中国西部循环经济研究中心副主任、县域经济发展研究院(乡村振兴战略研究院)精准扶贫与乡村振兴研究中心主任,中国地理学会青年工作委员会委员,中国生态学会产业生态学专业委员会副秘书长。主要从事人地关系与区域可持续发展、城市代谢与城市生态、产业生态与循环经济等方面的研究工作。主持完成国家自然科学基金项目、教育部博士点基金项目各1项,主持承担地方政府委托的规划和政策咨询类项目30余项。在SCI、SSCI及国内中文核心期刊上发表论文60余篇,获得各类科研奖项5次。



本册作者 张子龙

序

生态文明建设是中国特色社会主义事业的重要内容,关系人民福祉,关乎民族未来,事关“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的实现。2007年10月,党的十七大把建设生态文明列为全面建设小康社会目标之一,作为一项战略任务确定下来。2012年12月,党的十八大把生态文明建设放在突出地位,明确提出了全面建设社会主义生态文明的目标任务。2015年5月,中共中央、国务院印发《关于加快生态文明建设的意见》,对生态文明建设做出顶层设计和总体部署,让蓝天常在、青山常在、绿水常在,建设美丽中国有了纲领性文件。

兰州大学拥有一支长期致力于研究协同生态环境保护和社会经济良性发展的跨学科团队。在国家确立建设生态文明的总体方略下,这支团队在循环经济发展、产业共生系统、资源—环境—经济耦合关系、环境友好型社会建设和生态文明建设等领域进行了卓有成效的探索。这套“循环经济与生态文明丛书”便是这支团队的代表性成果。

其中,王静博士所著的《循环经济模式的理论与实证研究》,通过梳理中西方可持续发展思想,对目前政府主导的“自上而下”的循环经济发展模式进行反思,并以奥地利学派和科斯新制度经济学的全新视角,对目前国内可持续发展学界占主流的“市场失灵”理论提出挑战。在此基础上,作者论证和探讨了市场主导的以企业/企业家为主体的“自下而上”的循环经济发展模式,并对促进和保障循环经济发展的激励机制及相关制度要素建设进行了理论探索。该成果是对国内

循环经济、生态文明和可持续发展理论和实践的新思考,对循环经济和生态文明进一步建设具有启发意义。

逯承鹏博士所著的《产业共生系统演化与共生效应研究——以金昌为例》,在对国内外产业共生的理论研究和区域实践进行了总结与评述的基础上,系统地分析了产业共生系统的形成机理,并以入选国家发展和改革委员会区域循环经济发展的典型模式——“金昌模式”为研究案例,分析了产业共生系统的演化,并采用多种分析方法对产业共生系统的共生效应进行分析评价,能为区域循环经济实践的决策提供科学依据。

张子龙副教授所著的《欠发达地区资源消耗、环境污染与经济发展耦合关系比较研究——以甘肃中部为例》,在理论分析和实证研究的基础上,客观而科学地研究了以甘肃中部为代表的欠发达地区经济发展与资源消耗和环境污染之间的时空耦合作用机制,定量分析了该地区环境负荷变化的驱动力因素及其影响程度,为欠发达地区循环经济发展和生态文明建设科学决策提供了科学依据。

陈兴鹏教授、张子龙副教授和薛冰副研究员合著的《加快西北少数民族地区经济发展与环境友好型社会建设研究》,系统整合了环境经济学、环境社会学、生态经济学等理论观点,探索研究了西北少数民族地区加快经济发展与环境友好型社会建设所面临的现实背景、发展路径和操作规范,相信能为西北少数民族地区加快经济发展和环境友好型社会建设提供科学依据和决策参考,同时,也能够补充完善关于少数民族地区环境友好型社会建设理论的空白。

庞家幸博士所著的《中国农业生态文明实现路径:中国农业生态效率研究》,围绕“指标构建—效率测算—时空对比—收敛性分析—因素分析—提升路径”的研究主线,运用定性与定量分析相结合的方法,利用GIS、Geode、EViews等计量软件,选用适当的数学模型,客观评价了我国农业生态效率的时空演化规律、收敛性及其影响因素,能为生态友好型农业的发展以及相关农业政策的制定提供科学依据。

李勇进副教授和陈文江教授合著的《生态文明建设的社会学研究》,基于社会学的视角系统研究了我国生态文明建设的现状、存在的问题以及可能的解决

路径。他们通过研究发现,我国生态文明建设中普遍存在缺乏社区支持和公众参与的问题,其原因在于缺乏相应的制度和社会基础。为了建立这些基础,他们提出了生态文明建设的社会理论基础的框架,并梳理了相关内容。在此基础上,他们还结合其“西部社会学”的研究成果提出了破解我国生态文明建设面临困境的具体构想。

我相信,该套丛书的出版对促进我国生态文明建设的科学研究和政策实践具有重要的推动作用,能够为资源环境、社会学和经济学等学科领域相关研究人员提供重要的参考。同时,我希望这套丛书是一个开放的系统,一个长期的出版计划,期待未来能有更多优秀的研究成果被纳入该丛书之中。

中国科学院院士
发展中国家科学院(TWAS)院士
中国科学院青藏高原研究所所长

陈发虎
2018.5.25

目 录

第一章 绪论	001
1.1 选题背景与意义	001
1.1.1 选题背景	001
1.1.2 问题的提出	002
1.1.3 研究区概况	003
1.1.4 研究意义	007
1.2 研究思路与技术方法	007
1.2.1 研究思路	007
1.2.2 技术方法	009
1.3 内容概要	014
第二章 资源、环境与经济发展关系研究综述	015
2.1 EKC 曲线假说与理论解释	015
2.1.1 假说的提出	015
2.1.2 理论背景与分析框架	016
2.1.3 实证研究与理论解释	017
2.1.4 EKC 研究存在的问题	020
2.2 “去物质化”: 经济发展与资源消耗的解耦现象	021
2.2.1 理论基础与内涵	021
2.2.2 资源消耗与经济关系实证研究	023
2.3 反弹效应: Jevons 悖论	024
2.3.1 概念	024

2.3.2	相关研究综述	025
2.4	欠发达地区的“贫困-环境”困境	027
2.5	小结	029
第三章 能源消耗、空气污染与经济发展耦合关系分析		031
3.1	能源消耗、空气污染与经济发展关系的动态计量分析	031
3.1.1	指标选取与数据处理	031
3.1.2	指标平稳性检验与长期关系确定	032
3.1.3	耦合时间路径分析	035
3.2	能源投入、环境污染对经济系统运行效率的影响分析	055
3.2.1	指标选取与数据处理	055
3.2.2	结果与分析	056
3.2.3	小结	060
3.3	能源消耗、空气污染的驱动力分析	060
3.3.1	指标选取与数据处理	060
3.3.2	结果与分析	061
3.4	小结	066
第四章 水资源消耗、水污染与经济发展耦合关系分析		070
4.1	水资源消耗、水污染与经济发展关系的动态计量分析	070
4.1.1	指标选取与数据处理	070
4.1.2	指标平稳性检验与长期关系确定	070
4.1.3	耦合时间路径分析	073
4.2	水资源投入、水污染对经济系统运行效率的影响分析	087
4.2.1	指标选取与数据处理	087
4.2.2	结果与分析	087
4.3	水资源消耗、水污染的驱动力分析	090
4.3.1	指标选取与数据处理	090
4.3.2	计算结果与分析	090
4.4	小结	093

第五章 资源投入、环境污染与经济发展耦合关系分析——基于能值分析	096
5.1 甘肃中部资源-环境-经济耦合系统的能值评价	096
5.1.1 研究方法与评价指标选取	096
5.1.2 结果分析	098
5.2 环境负荷、环境污染与经济发展耦合关系的动态计量分析	105
5.2.1 指标选取与数据处理	105
5.2.2 平稳性检验与长期关系确定	105
5.2.3 耦合时间路径分析	108
5.3 环境负荷、环境污染对经济效率的影响分析	121
5.3.1 指标选取与数据处理	121
5.3.2 结果与分析	121
5.4 环境负荷、环境污染的驱动力分析	124
5.4.1 指标选取与数据处理	124
5.4.2 计算结果与分析	124
5.5 小结	128
第六章 资源-环境-经济耦合系统可持续发展的政策建议	131
6.1 革新发展理念,改进评价标准	131
6.2 转变生产方式,优化代谢过程	133
6.3 增强环境意识,改变消费模式	133
6.4 改进管理模式,注重地方参与	134
6.5 强调政策反馈,注重实施效果	135
第七章 主要结论与研究展望	137
7.1 主要结论	137
7.2 研究展望	140
参考文献	142
附录	154
附录一 研究区 CO ₂ 计算方法和结果	154

附录二 研究期各研究区能值分析结果	156
附录三 Malmquist 指数计算详细数据	161
附录四 偏最小二乘法检验过程	170
1. 兰州市能源消耗、水资源消耗和环境污染的驱动力分析	170
2. 白银市能源消耗、水资源消耗和环境污染的驱动力分析	179
3. 临夏州能源消耗、水资源消耗和环境污染的驱动力分析	189
4. 定西市能源消耗、水资源消耗和环境污染的驱动力分析	198
5. 甘南州能源消耗、水资源消耗和环境污染的驱动力分析	207
后记	217

表目录

表 1-1	全国主要大城市经济发展水平比较	004
表 3-1	能源-环境-经济变量系统单位根检验结果	032
表 3-2	能源-环境-经济变量系统 VAR 模型的最优滞后阶数	033
表 3-3	$\ln y$ - $\ln EC$ 变量系统 Johansen 协整检验结果	033
表 3-4	$\ln y$ - $\ln SO$ 变量系统 Johansen 协整检验结果	034
表 3-5	$\ln y$ - $\ln CO$ 变量系统 Johansen 协整检验结果	034
表 3-6	兰州市经济发展与能源消耗的广义预测 方差分解分析结果	036
表 3-7	白银市经济发展与能源消耗的广义预测 方差分解分析结果	037
表 3-8	临夏州经济发展与能源消耗的广义预测 方差分解分析结果	038
表 3-9	定西市经济发展与能源消耗的广义预测 方差分解分析结果	039
表 3-10	甘南州经济发展与能源消耗的广义预测 方差分解分析结果	040
表 3-11	兰州市经济发展与 SO_2 排放的广义预测 方差分解分析结果	043
表 3-12	白银市经济发展与 SO_2 排放的广义预测 方差分解分析结果	044
表 3-13	临夏州经济发展与 SO_2 排放的广义预测 方差分解分析结果	045

表 3-14	定西市经济发展与SO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	046
表 3-15	甘南州经济发展与SO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	047
表 3-16	兰州市经济发展与CO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	049
表 3-17	白银市经济发展与CO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	050
表 3-18	临夏州经济发展与CO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	051
表 3-19	定西市经济发展与CO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	052
表 3-20	甘南州经济发展与CO ₂ 排放的广义预测 方差分解分析结果	053
表 3-21	各研究区 Malmquist 指数计算结果	057
表 3-22	各研究区能源消费的驱动力分析结果	062
表 3-23	各研究区 SO ₂ 排放的驱动力分析结果	063
表 3-24	各研究区 CO ₂ 排放的驱动力分析结果	065
表 4-1	水资源-环境-经济发展变量系统单位根检验(ADF)结果	070
表 4-2	研究区各变量系统 VAR 模型的最优滞后阶数	071
表 4-3	lny-lnWC 变量系统 Johansen 协整检验结果	072
表 4-4	lny-lnCOD 变量系统 Johansen 协整检验结果	072
表 4-5	兰州市经济发展与水资源消耗的广义预测 方差分解分析结果	074
表 4-6	白银市经济发展与水资源消耗的广义预测 方差分解分析结果	075
表 4-7	临夏州经济发展与水资源消耗的广义预测 方差分解分析结果	076
表 4-8	定西市经济发展与水资源消耗的广义预测 方差分解分析结果	077

表4-9	甘南州经济发展与水资源消耗的广义预测 方差分解分析结果	078
表4-10	兰州市经济发展与COD排放的广义预测 方差分解分析结果	080
表4-11	白银市经济发展与COD排放的广义预测 方差分解分析结果	082
表4-12	临夏州经济发展与COD排放的广义预测 方差分解分析结果	083
表4-13	定西市经济发展与COD排放的广义预测 方差分解分析结果	084
表4-14	甘南州经济发展与COD排放的广义预测 方差分解分析结果	085
表4-15	研究区 Malmquist 指数	087
表4-16	研究区水资源消耗的驱动力分析	090
表4-17	研究区COD排放的驱动力分析	092
表5-1	资源-环境-经济耦合系统能值效率评价指标体系	097
表5-2	环境负荷-环境污染-经济发展变量系统单位根检验(ADF)结果	105
表5-3	研究区各变量系统 VAR 模型的最优滞后阶数	106
表5-4	$\ln y - \ln ELR$ 变量系统 Johansen 协整检验结果	107
表5-5	$\ln y - \ln EWR$ 变量系统 Johansen 协整检验结果	107
表5-6	兰州市经济发展与环境负荷率的广义预测 方差分解分析结果	108
表5-7	白银市经济发展与环境负荷率的广义预测 方差分解分析结果	110
表5-8	临夏州经济发展与环境负荷率的广义预测 方差分解分析结果	111
表5-9	定西市经济发展与环境负荷率的广义预测 方差分解分析结果	112
表5-10	兰州市经济发展与能值废弃率的广义预测 方差分解分析结果	113

表 5-11	白银市经济发展与能值废弃率的广义预测 方差分解分析结果	114
表 5-12	临夏州经济发展与能值废弃率的广义预测 方差分解分析结果	115
表 5-13	定西市经济发展与能值废弃率的广义预测 方差分解分析结果	116
表 5-14	甘南州经济发展与能值废弃率的广义预测 方差分解分析结果	117
表 5-15	基于能值分析和 Malmquist 指数模型的各研究区 全要素生产率变化指数	122
表 5-16	各研究区环境负荷率变化的驱动力分析结果	124
表 5-17	各研究区能值废弃率变化的驱动力分析结果	126
附表 1-1	CO ₂ 计算所需系数	154
附表 1-2	1985—2008 年间各研究区 CO ₂ 排放量	155
附表 2-1	兰州市能值指标计算结果	156
附表 2-2	白银市能值指标计算结果	157
附表 2-3	临夏州能值指标计算结果	158
附表 2-4	定西市能值指标计算结果	159
附表 2-5	甘南州能值指标计算结果	160
附表 3-1	各研究区不考虑能源环境要素的 Malmquist 指数 计算结果	161
附表 3-2	甘肃中部不考虑能源环境要素的 Malmquist 指数 计算结果	162
附表 3-3	研究期各研究区不考虑能源环境要素的 Malmquist 指数 计算平均值	162
附表 3-4	各研究区考虑能源环境要素的 Malmquist 指数计算结果	162
附表 3-5	甘肃中部考虑能源环境要素的 Malmquist 指数计算结果	163
附表 3-6	研究期各研究区考虑能源环境要素的 Malmquist 指数 计算平均值	163
附表 3-7	各研究区不考虑水资源能源环境要素的 Malmquist 指数 计算结果	164

附表3-8	甘肃中部不考虑水资源能源环境要素的 Malmquist 指数 计算结果	165
附表3-9	研究期各研究区不考虑水资源能源环境要素的 Malmquist 指数平均值	165
附表3-10	各研究区考虑水资源能源环境要素的 Malmquist 指数 计算结果	165
附表3-11	甘肃中部考虑水资源能源环境要素的 Malmquist 指数 计算结果	166
附表3-12	研究期各研究区考虑水资源能源环境要素的 Malmquist 指数计算平均值	166
附表3-13	各研究区不考虑环境资源要素的 Malmquist 指数 计算结果	167
附表3-14	甘肃中部不考虑环境资源要素的 Malmquist 指数 计算结果	168
附表3-15	研究期各研究区不考虑环境资源要素的 Malmquist 指数 计算平均值	168
附表3-16	各研究区考虑环境资源要素的 Malmquist 指数 计算结果	168
附表3-17	甘肃中部考虑环境资源要素的 Malmquist 指数 计算结果	169
附表3-18	研究期各研究区考虑环境资源要素的 Malmquist 指数 计算平均值	169