



OPTIMAL ALLOCATION OF
URBAN CONSTRUCTION LAND BASED
ON ECO-EFFICIENCY EQUATION

基于生态效率方程的 城市建设用地的 优化配置

崔 玮 著



江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS



本书由江苏大学出版基金资助出版

基于生态效率方程的 城市建设用地的 优化配置

崔 玮 著

OPTIMAL ALLOCATION OF
URBAN CONSTRUCTION LAND BASED
ON ECO-EFFICIENCY EQUATION

本书系

国家自然科学基金 (编号: 71173112)

教育部基金 (编号: 15YJA790046, 13YJC630190)

江苏省统计应用研究基地项目

江苏省高校自然科学基金 (编号: 15KJD610001)

江苏大学高级技术人才科研启动项目 (编号: 15JDG004)

阶段研究成果

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇 江

图书在版编目(CIP)数据

基于生态效率方程的城市建设用地的优化配置 / 崔玮著. — 镇江 : 江苏大学出版社, 2015. 12
ISBN 978-7-5684-0109-8

I. ①基… II. ①崔… III. ①城市—土地利用—研究—中国 IV. ①F299.232

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 313742 号

基于生态效率方程的城市建设用地的优化配置

Jiyu Shengtai Xiaolü Fangcheng De Chengshi Jianshe Yongdi De Youhua Peizhi

著 者/崔 玮

责任编辑/李菊萍

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编: 212003)

电 话/0511-84446464(传真)

网 址/http://press. ujs. edu. cn

排 版/镇江华翔票证印务有限公司

刷/丹阳市兴华印刷厂

经 销/江苏省新华书店

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/5.875

字 数/212 千字

版 次/2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5684-0109-8

定 价/28.00 元

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)

目 录

1 绪论 001

2 城市非农用地生态效率测算的理论基础 012

2.1 城市非农用地生态效率相关概念 012

2.1.1 城市非农用地的内涵 012

2.1.2 城市非农用地生态效率的内涵 012

2.2 城市非农用地生态效率的生态学理论 013

2.2.1 城市非农用地的生态类型 013

2.2.2 城市非农用地的生态评价 014

2.2.3 城市非农用地的生态规划 015

2.2.4 城市非农用地生态整治、生态工程和生态经济 015

2.2.5 城市非农用地的生态伦理 016

2.3 城市非农用地生态效率理论 017

2.3.1 生态平衡论及控制论 017

2.3.2 生态与经济协调理论 018

2.3.3 等级理论 020

2.3.4 城市非农用地可持续利用理论 022

2.3.5 生态系统原理 024

2.4 城市非农用地生态效率的理论选择 026

2.4.1 城市非农用地相关的技术效率优化 026

- 2.4.2 城市非农土地利用中的技术进步 027
- 2.4.3 城市非农用地的配置效率优化 028
- 2.5 影响生态效率的区域政府的竞合行为 030
 - 2.5.1 区域政府间竞争与合谋的决定 030
 - 2.5.2 区域政府间的竞争 032
 - 2.5.3 区域政府间的合谋 036
- 3 城市非农用地生态效率的测算模型 042
 - 3.1 CCR 模型 043
 - 3.2 BCC 模型 050
 - 3.3 方向性距离函数 053
 - 3.4 Malmquist 指数法 055
 - 3.5 非期望产出 DEA 模型 057
 - 3.5.1 方向性距离函数法 058
 - 3.5.2 数据转换函数法 058
 - 3.5.3 双曲线测度法 059
 - 3.5.4 等价半投入法 060
 - 3.5.5 小结 062
- 4 城市非农用地生态效率的静态分析和动态变化 063
 - 4.1 前沿理论 063
 - 4.2 理论模型 067
 - 4.2.1 基本模型 067
 - 4.2.2 生态效率静态评价模型 069
 - 4.2.3 Malmquist 碳排放生态效率动态指数 072

- 4.3 实证研究 074
 - 4.3.1 数据来源与选择 074
 - 4.3.2 静态生态效率的实证结果和分析 076
 - 4.3.3 动态生态效率的实证结果与分析 083
- 5 城市非农用地空间配置的生态效率分析 088
 - 5.1 土地空间配置效率理论 088
 - 5.1.1 城市非农用地配置相对效率理论 088
 - 5.1.2 城市非农用地实际配置效率——以中国一线城市为例 089
 - 5.2 研究方法 091
 - 5.2.1 城市非农用地相对配置效率研究方法 091
 - 5.2.2 城市非农用地实际配置效率方程 093
 - 5.3 城市非农用地配置效率的测算 096
 - 5.3.1 相对效率测算 096
 - 5.3.2 实际效率测算 101
 - 5.3.3 基于实际效率的样本城市非农用地生态服务功能损失的估算 103
- 6 城市非农用地生态效率的驱动因素 107
 - 6.1 结构驱动因素理论模型的建立 107
 - 6.1.1 生产分解方法(PDA) 108
 - 6.1.2 建立基础模型 108
 - 6.2 结构驱动因素的实证分析 114
 - 6.2.1 数据准备 114
 - 6.2.2 驱动因素分解 115

6.3 宏观驱动因素的实证分析 122

6.3.1 经济理论分析 122

6.3.2 实证分析 123

7 影响城市非农用地生态效率的地方政府行为 128

7.1 地方政府合谋的理论分析 128

7.1.1 上下级地方政府间的委托-代理理论 128

7.1.2 同级地方政府合谋相关理论分析 131

7.2 城市非农用地配置中上下级地方政府合谋模型 138

7.2.1 上下级政府耕地使用合谋模型证明 138

7.2.2 厂商行为对上下级政府合谋的影响 140

7.3 城市非农用地配置中同级政府之间合谋模型证明 144

7.3.1 同级政府合谋行为分析 144

7.3.2 同级政府合谋原因分析 147

7.3.3 小结 151

8 城市非农用地配置的相关政策 152

8.1 主要研究工作 152

8.2 政策含义 155

8.2.1 确立土地可持续利用的管理模式 155

8.2.2 建立科学的城镇化进程中的土地配置政策 156

参考文献 158

附录 相关统计数据 178

1 绪 论

中国于2010年人均GDP超过4 000美元,整体上进入了工业化的中后期,然而发展依旧靠高投入、高消耗、高污染的粗放方式,资源利用管理上“高代价、低效率”特征显著。就土地利用而言,建设用地利用粗放,投入产出率低,无法保障经济社会的稳定发展。土地利用过程中造成的环境恶化,影响中国可持续发展能力,特别是中国在进入工业化中期时,也进入城镇化的中期阶段,城镇化及其带来的土地利用变化对生态环境造成了破坏。

土地利用变化是CO₂的主要来源之一。全球陷入气候变暖这一困境的原因有两个:自然气候波动和人类活动影响。自1750年以来,人类活动排放的CO₂、CH₄、N₂O等温室气体已经成为气候变暖的主要原因,其中CO₂的影响最大,它产生的温室效应占总效应的63%,并且分解所需时间是温室气体中最长的。特别是近40年,CO₂的排放量增加了近80%,而且排放的速度还在不断提升,因此减少CO₂排放成为治理温室气体的重点。目前全球减排的重心在降低化石能源消耗,忽视了土地利用变化这个重要碳源,而后者带来的碳排放量仅次于前者。1850—1998年土地利用变化引起的碳排放量占排放总量的1/3,是化石能源产生碳排放量的1/2。因此,人类想走出全球变暖困境,不仅要减少使用化石能源,也要合理利用土地资源。

征用大量土地是中国快速城镇化的主要表现之一。城镇化过程中,中国各地区滥用土地现象普遍,主要表现为:城市采取“摊大饼”式的发展模式;土地闲置、“圈而不用”;土地未批先用、非法占用

和违法交易;土地利用结构不合理,各类用地比例失调。土地浪费已不仅危及粮食安全,而且造成绿地减少,使土地丧失了生态服务功能,破坏了生态平衡。

中国提出了具体的减碳目标。2009年国务院提出,到2020年中国单位国内生产总值 CO_2 排放比2005年下降40%~45%,并作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划,还制定了相应的国内统计、监测、考核办法。减少碳排放的难度随着减排过程的深入而逐渐加大,仅依赖节约利用减排潜力逐步降低化石能源消耗已无法实现国务院提出的减排目标,因此科学利用和合理配置土地可能是进一步实现碳减排目标的突破口。

面对日益加剧的人口-资源-环境问题,全球环境变化研究领域加强了对土地利用变化的研究。土地利用变化与全球环境变化是一对相互影响的生态系统,它把人类活动与土地利用、环境变化对人类活动的影响及人类的反应联系在一起。土地利用变化也是引起多种环境问题的动力因子,因此对它的研究具有重要意义。

从研究的理论意义来讲,运用非期望产出为约束的生态效率方程对城市非农用地配置的研究还比较少,这可能导致土地配置的生态效率不高。所以,本书提出考虑 CO_2 排放的城市非农用地生态效率模型。非农化后的土地丧失了固定 CO_2 的生态服务功能,相当于产出了非期望产品,本书以中国各省区为研究对象,运用环境经济学和生产效率的相关理论分析中国各省区在城市化中的土地生态效率。通过这些研究拓展环境经济学理论和方法,并建立城市非农用地影响因素模型。即利用计量经济学模型找出影响土地技术效率的因素,并基于经济理论对这些因素的影响作用做深入的分析;借用生产分解方法,分解土地利用变化产生的 CO_2 ,从中找到影响土地利用变化的驱动因素。这些改进的城市用地影响因素模型,拓展了城市可持续发展理论的研究视角。

从研究的实践意义来讲,首先为管理者合理利用城市土地提供

理论参考。考虑环境约束条件后,城市管理者能更科学地利用土地。一方面,只有立足于现实,并着眼于未来,才能精打细算合理配置土地资源,避免粗放式利用和对环境的过度破坏。另一方面,提高土地的利用效率,可减缓城市外延发展的速度,节约宝贵的耕地资源,城市土地的有效利用是实现土地可持续利用的重要手段。

其次,为管理者平衡经济发展与土地保护之间的利益关系提供建议。在城镇化发展中期,很难在经济增长的同时减少土地的投入量。经济发展需要包括土地在内的资源投入,特别是中国当前正处于城镇化和工业化中期,主要特征是资源投入带动经济增长,经济发展与土地不足的矛盾愈加尖锐。在这种情况下,既要考虑环境保护和粮食安全,又要保证经济发展,因此管理者应尽量调和经济增长与土地保护之间的冲突,这个平衡点也是本书的研究的重点之一。

最后,从生态保护角度阐明保护农地的重要性,督促城市管理者采取积极的农地保护行动。考虑 CO_2 排放的城市非农用地生态效率模型,从环境保护角度出发阐述农地保护的重要性,以引起城市管理者的重视。中国的城镇化主要以外延式扩张方式实现,管理者只关注土地的经济价值,忽视了其生态服务功能,所以造成了农地危机。保护农地不仅是生态平衡的需要,更是社会可持续发展的条件,本书通过分析环境约束下非农地利用的效率,希望引起城市管理者对农地保护的高度重视。

基于理论研究和实践的需求,以碳减排为目标化解城镇化中经济发展与土地浪费的矛盾显得尤为迫切。依据帕累托最优理论,应以效率最大化配置城市非农用地,因此本书基于环境 DEA 技术,从 6 个角度分析中国城镇化中城市非农用地的生态效率,据此得到其配置方案。

本书的具体内容如下:

(1) 基于截面数据的碳排放约束下城市非农用地的生态效率

静态评价。

首先,运用非期望产出 DEA 模型测算各省区城市非农用地的浪费程度;其次,针对存在土地浪费的地区,计算经济发展与土地保护之间的冲突系数,衡量二者可协调的难易程度;最后,计算协调成本,得出保护土地应付出的经济代价。碳排放约束下城市非农用地生态效率静态评价如图 1.1 所示。

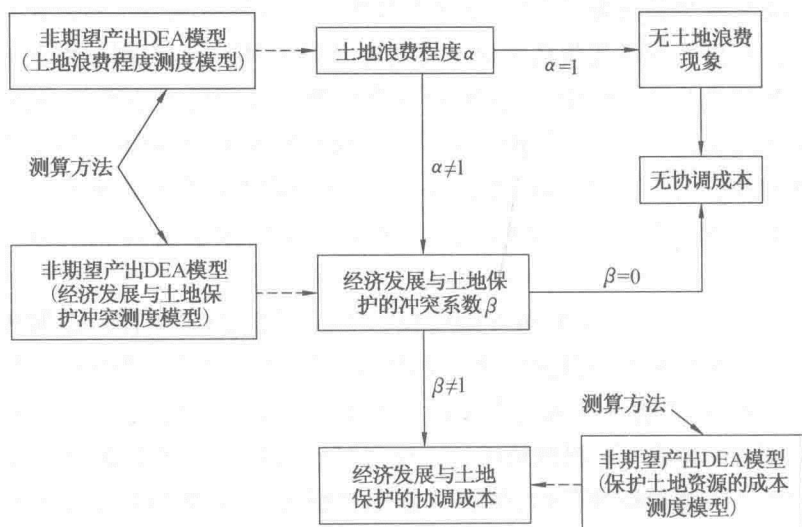


图 1.1 碳排放约束下城市非农用地生态效率静态评价

(2) 基于面板数据的碳排放约束下城市非农用地的生态效率动态评价。

首先,将 Malmquist 生态效率指数分解为技术效率指数和技术进步指数;其次,利用结合距离函数的 DEA 模型测算出各区域城市非农用地生态技术效率变化和技术进步对生态效率的作用影响。碳排放约束下城市非农用地生态效率的动态评价,如图 1.2 所示。

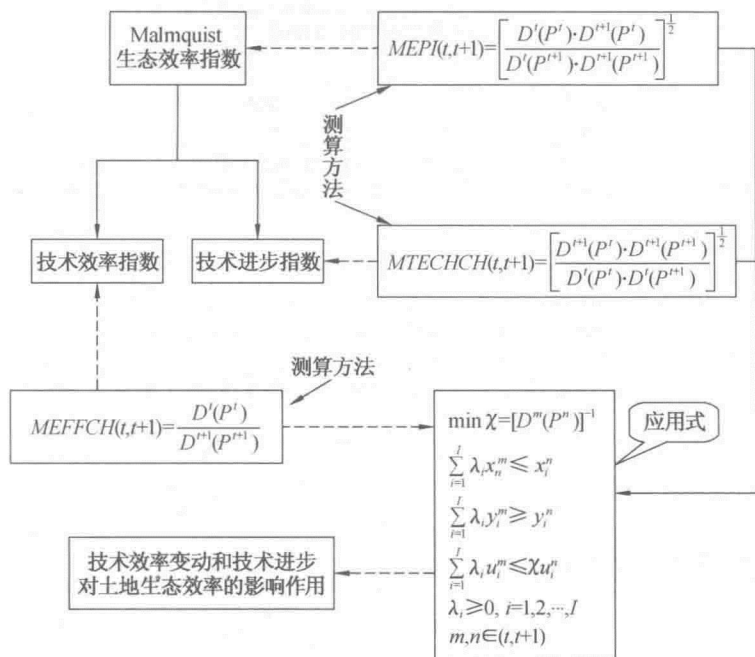


图 1.2 碳排放约束下城市非农用地生态效率的动态评价

(3) 城市非农用地产生 CO_2 的动因分解。

通过分解非期望产出 CO_2 动态排放变化,寻找其诱因。首先将 CO_2 变化分解为规模效应、 CO_2 排放强度、技术效率改变、技术进步、 CO_2 约束下的期望产出 Malmquist 生态效率指数,这是第一层指标;第二层指标重点是对第一层指标中的第二个和最后一个指标进一步分解。这两个指标进一步分解后就得到农地非农化产生 CO_2 的系统动因,除潜在在非农用地利用强度外,其他 7 个二级指标均需通过 Malmquist 指数结合环境 DEA 技术分解,然后判断对 CO_2 排放的作用,利用计量方程分析驱动因素与被分解因素的弹性关系,如图 1.3 所示。

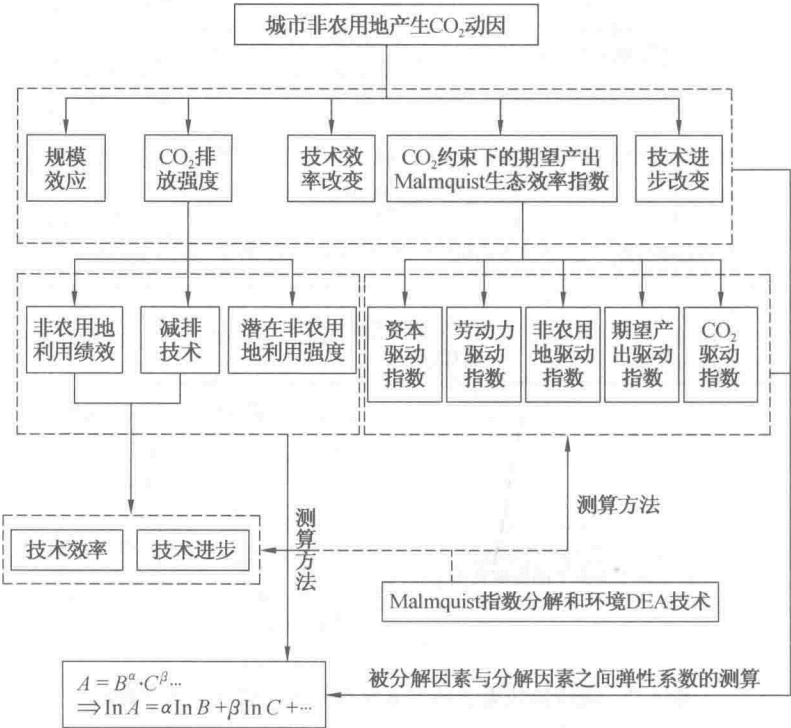


图 1.3 CO₂排放的动因分解

(4) 碳排放视角下城市非农用地生态效率的影响因素研究。

即进一步挖掘内容(2)计算出的 Malmquist 生态效率指数的影响因素。首先,运用经济学理论和已有的文献找到可能的影响因素;其次,运用最小二乘法计算这些因素与非农用地生态效率之间的相关关系;最后,通过相关关系得出结论。这个研究也是内容(3)的具体化和补充,如图 1.4 所示。

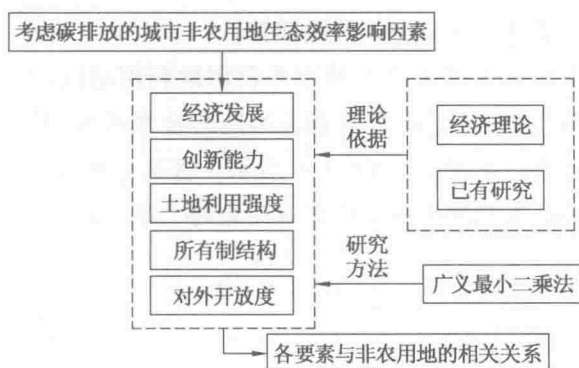


图 1.4 碳排放约束下城市非农用地生态效率的影响因素

(5) 城市非农用地的配置效率。

以中国的样本城市为研究对象,基于边际替代理论和可持续发展理论,运用脱钩理论模型和面板数据模型计算土地在不同用途的最优配置数量,并计算所研究城市非农用地的浪费数量,为确立各类土地的保有量提供参考,如图 1.5 所示。

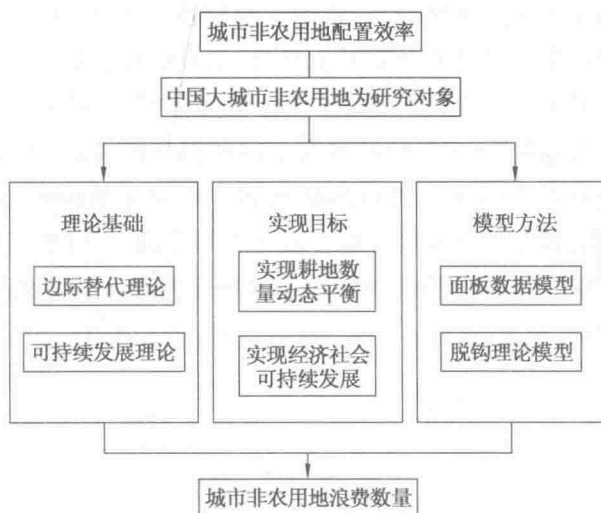


图 1.5 碳排放约束下城市非农用地的配置效率

(6) 城市非农用地空间绩效测算。

利用共同前沿函数法在城市非农用地利用相同的区域内对比它们的空间绩效,并且将城市非农用地的技术进步、技术效率和配置效率结合在一起研究,如图 1.6 所示。将这三者综合到一个模型中,能更全面、客观地衡量城市非农用地的生态效率。

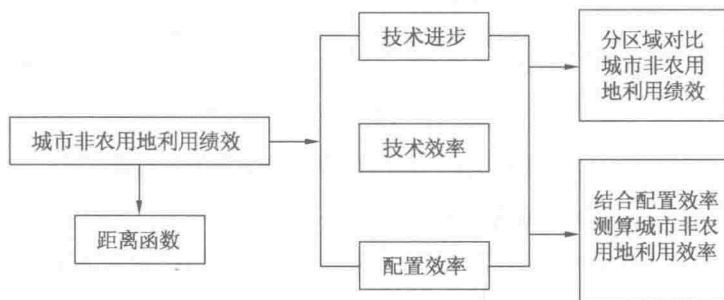


图 1.6 共同前沿函数法测算城市非农用地利用绩效

(7) 地方政府配置土地的行为分析。

本书立足于经济增长,分析地方政府使用土地的行为,在已有地方政府竞争冲突研究的基础上发现地方政府之间有合谋^①关系,如图 1.7 所示。这种关系可以从两个维度分析:一是上下级地方政府之间有合谋关系;二是同级政府之间存在合谋关系。土地利用上下级地方政府之间合谋可以用静态博弈模型证明;修改的周黎安(2004)博弈模型可证明同级地方政府之间合谋,并可利用修改后的委托—代理模型(江孝感,2004)证明在一定条件下同级地方政府合谋的必然性。

^① 合谋:此处指地方政府有共同的利益诉求,因此采取相同的行动。

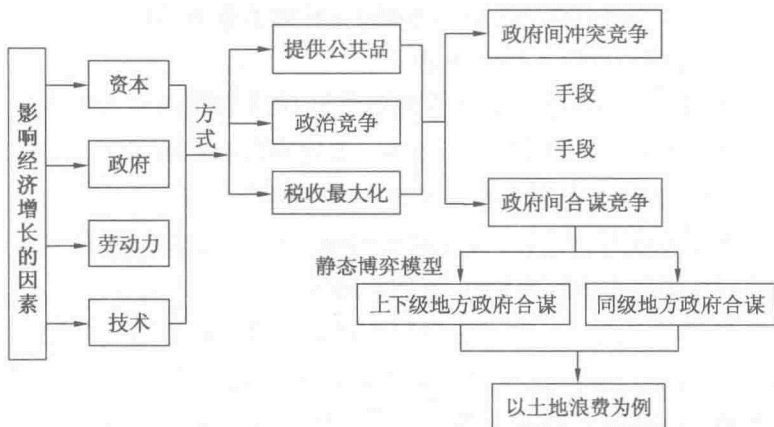


图 1.7 地方政府行为分析

除了上述以资本、劳动力和土地为投入, GDP 和农地非农化引起的碳排放为产出的 DEA 技术测算生态效率之外, 本书还运用了以下研究方法:

① 文献研究法。有关于土地利用碳排放的文献多是对比不同类型植被的农用地非农化后碳排放的数量, 或是研究碳排放的影响因素, 缺乏对碳排放生态效率的阐释。在城镇化过程中, 不同的区域规划、土地征用将对城市的生态环境造成不同的影响, 要在不束缚经济发展的同时保护好生态环境, 实现可持续发展, 高效利用土地资源是最好的选择。

为了尽可能全面地了解土地利用碳排放国内外的研究, 利用 CNKI 数据库、EBSCO 数据库、PQDD 博士论文数据库、GOOGLE 学术搜索, 查阅了该领域的一些权威期刊, 包括经济研究、管理世界、农业经济问题、中国农村经济、Land Use Policy、China Agricultural Economic Review、International Journal of Environmental Research and Public Health、Agribusiness: An International Journal 等。

通过梳理文献, 查找到关于土地利用变化的各类研究理论和方

法。在对这些研究深入分析的基础上,形成了本书的研究思路 and 观点,为后续研究奠定了理论基础。

② 计量经济方法。利用非期望产出 DEA 模型测算出各省区市城市非农用地生态效率后,需要进一步找到影响它的因素。本书基于面板数据模型,以中国各省区市 2001—2012 年可能的生态效率影响因素相关数据回归分析,并做相关统计检验,进而得出这些可能因素对生态效率的影响程度、方向和路径。

③ 博弈论方法。本书使用多人博弈的博弈论方法解释中国地方政府间的合谋现象。上下级地方政府有共同经济利益,最终博弈结果是政府官员采取合谋策略。同级地方政府之间主要是竞争关系,但在某些情况下各地方政府官员会采取合谋的博弈策略。

这些方法中,非期望产出 DEA 模型是重心。利用这个方法计算中国各省区市城镇化过程中非农用地的生态效率、影响因素及配置方式,具体地评价了各省区市非农用地的静态效率、动态变化、配置效率和利用绩效,分析了非农用地生态效率的宏观影响因素,并进一步利用生产分解法分解出造成土地利用碳排放的驱动因素。城市非农用地的静态效率测算了城市非农用地每一年的生态效率,为了对比其动态变化,引入 Malmquist 指数做动态变化研究,但该研究只测算了效率中的技术效率和技术进步,遗漏了配置效率。共同前沿函数模型能弥补这一缺陷,但该模型也仅能计算出技术效率、技术进步和配置效率三者总的绩效,无法分解出 3 个效率各自的贡献。基于此,本书根据配置效率内涵,建立城市非农用地的配置效率方程。为进一步分析导致城市非农用地生态效率低的原因,本书从结构因素和宏观经济因素两方面展开研究,较为全面地分析了城市非农用地生态效率的相关问题。