

doi: 10.11830/ISSN.1000-5013.201605008



# 三阶段 DEA 的区域建筑业 碳排放效率评价

陈钢, 祁神军, 张云波, 刘兵

(华侨大学 土木工程学院, 福建 厦门 361021)

**摘要:** 为剔除环境因素和随机误差对区域建筑业碳排放效率评价结果的影响,采用三阶段数据包络法(DEA)对区域建筑业碳排放效率进行评价.以非期望产出的建筑业碳排放替代建筑业能源消耗作为投入指标,并将能源结构系数作为环境变量,建立基于三阶段 DEA 的区域建筑业碳排放效率评价模型.以 2003—2012 年区域建筑业碳排放进行实证分析,研究结果表明:规模效率偏低是区域建筑业碳排放综合效率不高的主要原因;经济发达程度与建筑业碳排放技术效率相关性不大,但经济欠发达地区建筑业碳排放的规模效率普遍较低;建筑业碳排放冗余最为显著,累计冗余率达到 0.38.

**关键词:** 碳排放效率; 建筑业; 数据包络分析; 规模效率; 综合效率; 碳排放冗余

**中图分类号:** TU 723      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1000-5013(2016)05-0564-06

## Study of Carbon Emission Efficiency of Construction Industry Based on Three-Stage Data Envelope Analysis Model

CHEN Gang, QI Shenjun, ZHANG Yunbo, LIU Bing

(College of Civil Engineering, Huaqiao University, Xiamen 361021, China)

**Abstract:** In order to eliminate the influences of the environmental factors and random error on the construction industry of carbon emission efficiency evaluation results, the technique of three-stage-DEA (data envelope analysis) model was introduced to evaluate the carbon emission efficiency of regional construction. Regarding the unexpected output of construction industry carbon emission as the input index to replace the energy sources consumption, and introducing the coefficient of the energy structure, the construction carbon efficiency evaluation model was established based on a three-stage DEA model. The construction carbon emission in different provinces from 2003 to 2012 was analyzed. The results show that the low scale efficiency is the main reason that causes the low comprehensive efficiency of regional construction; there is a little correlation between carbon emission efficiency of regional construction and economic level, but the scale efficiency in underdeveloped areas is generally low; the carbon emission redundancy of the construction is the most significant, and the accumulative redundancy rate reaches 0.38.

**Keywords:** carbon emission efficiency; construction industry; data envelope analyse model; scale efficiency; comprehensive efficiency; carbon emission redundancy

为实现巴黎气候大会中将温度升高控制在 2℃ 之内的目标,作为负责任的发展中国家,我国减排责

**收稿日期:** 2015-12-28

**通信作者:** 祁神军(1982-),男,副教授,博士,主要从事低碳建筑的研究. E-mail: qisj972@163.com.

**基金项目:** 国家自然科学基金青年基金资助项目(71303082); 华侨大学研究生科研创新能力培育计划资助项目(1400204041)

任重大. 建筑业具有高能耗、高污染的特点. 减少建筑业能源浪费、提高碳排放效率对实现建筑业减排目标至关重要. 而地域经济发展的不平衡及自然资源的先天差异导致我国建筑业碳排放效率地域差异显著<sup>[1]</sup>, 存在建筑业减排效率较低的问题<sup>[2]</sup>, 因此, 效率因素也被认为是减少我国建筑业 CO<sub>2</sub> 排放的最大贡献者<sup>[3]</sup>, 有必要对建筑业碳排放效率展开分析. 数据包络法(data envelope analyse, DEA)是一种非参数的相对效率评价方法, 适用于多投入产出指标的相对效率评价<sup>[4]</sup>, 具有数据非量纲化的优点<sup>[5]</sup>, 在建筑业碳排放效率评价中得到应用. 文献[6-7]构建了 CCR-DEA 的建筑业能源效率评价模型, 但忽视了 CO<sub>2</sub> 对社会造成的负面效益. 尽管冯博等<sup>[8]</sup>将 CO<sub>2</sub> 作为非期望产出, 但在建筑业总资产中重复计算了机械设备; 祁神军等<sup>[9]</sup>将建筑业总资产扣除了机械设备, 但忽视了建筑业碳排放量与能源消耗量的相关性, 且没有考虑环境因素和随机误差对建筑业碳排放效率评价的影响, 可能影响碳排放的效率评价. 三阶段 DEA 能够剔除环境因素和随机误差对决策单元效率评价结果造成的误差<sup>[10]</sup>, 而被应用于区域能源效率分析<sup>[1, 11-13]</sup>. 建筑业外部环境复杂, 传统碳排放效率评价结果受到环境因素干扰<sup>[14]</sup>, 迫切需要运用三阶段 DEA 模型对建筑业碳排放效率展开分析. 鉴于此, 本文探索性地将三阶段 DEA 模型引入到区域建筑业碳排放效率评价中.

## 1 基于三阶段 DEA 的建筑业排放效率评价模型

### 1.1 三阶段 DEA 模型

三阶段 DEA 模型包括传统 DEA 模型、SFA(stochastic frontier analysis)多元回归模型及调整后的 DEA 模型.

1.1.1 传统 DEA 模型 CCR-DEA 模型是 DEA 的基本模型, 在规模报酬不变的前提下, 对决策单元的综合效率展开评价. 在 CCR-DEA 模型基础上增加  $\sum \lambda_j^* = 1$  的约束, 演变成 BCC-DEA 模型, 旨在规模报酬可变的前提下, 对决策单元的技术效率和规模效率展开评价.

BCC-DEA 模型分为投入导向型和产出导向型两种. 其中, 投入导向型可以反映在产出不变和相对效率提升的情形下投入指标的减少量和减少率. 在区域建筑业总产出规模不变条件下, 为了直观反映建筑业碳排放效率评价模型的投入指标冗余及冗余率, 选择投入导向型 BCC-DEA 模型.

1.1.2 SFA 多元回归模型 多元回归模型构建为

$$s_{n,i} = f^n(z_i; \beta^n) + v_{n,i} + u_{n,i}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, I. \tag{1}$$

式(1)中:  $n$  为投入指标;  $i$  为决策单元;  $s_{n,i}$  为第  $i$  个决策单元的第  $n$  个投入指标的松弛变量;  $z_i = [z_{1,i}, z_{2,i}, \dots, z_{k,i}]$  中  $k$  为环境变量的个数;  $z_{k,i}$  为第  $i$  个决策单元的第  $k$  个环境变量;  $\beta^n$  为待估参数;  $f^n(z_i; \beta^n)$  为环境变量与待估参数的函数关系.

$\epsilon_i = v_{n,i} + u_{n,i}$  为综合误差项, 其中,  $v_{n,i}$  为统计误差;  $u_{n,i}$  为管理无效率.

1.1.3 调整后的 DEA 模型 将调整后的投入指标和初始产出指标作为 DEA 的投入产出指标, 重新计算各决策单元的效率. 将决策单元置于最差条件下<sup>[15-16]</sup>, 对投入指标进行调整, 即

$$X_{n,i}^* = X_{n,i} + [\max(z_i \beta_n) - z_i \beta_n] + [\max(v_{n,i}) - v_{n,i}]. \tag{2}$$

式(2)中:  $X_{n,i}^*$  为调整后的投入指标;  $X_{n,i}$  为初始投入指标;  $[\max(z_i \beta_n) - z_i \beta_n]$  表示调整环境因素影响, 将所有决策单元置于最差的公平环境中;  $[\max(v_{n,i}) - v_{n,i}]$  表示调整随机误差项, 将所有决策单元置于随机误差最大条件下.

### 1.2 建筑业碳排放的非期望产出及处理方法

非期望产出是指在决策单元的生产关系中客观存在, 但造成负效益的产出. 非期望产出越小, 越符合生产者的利益要求<sup>[17]</sup>. 因此, 建筑业碳排放是建筑业的非期望产出. 目前, 非期望产出处理方法中, 碳排放作为投入法<sup>[11]</sup>忽视了建筑业碳排放和能源消耗之间的相关性. 线性函数转化法<sup>[12]</sup>改变数据间的相对数值关系. 因此, 探索性地以建筑业碳排放量替代能源消耗作为投入指标, 直观分析建筑业的碳排放效率现状. 为了消除建筑业碳排放与能源消耗之间的差异对建筑业碳排放效率评价的影响, 引入能源结构系数. 能源结构系数是碳排放量与能源消耗标准煤的比值, 主要由区域性建筑业能源结构及能源碳排放系数共同决定, 对建筑业碳排放量的影响不受主观控制. 因此, 以能源结构系数为环境变量, 采用三阶

段 DEA 模型剔除环境影响因素对效率评价结果的影响.

1.3 基于三阶段 DEA 模型的建筑业碳排放效率评价指标

1.3.1 投入产出指标 一般产业部门投入资本、劳动力及能源进行生产活动,同时排放 CO<sub>2</sub><sup>[11]</sup>,在此基础上,应结合建筑业的自身特性,确定建筑业的投入产出指标.因此,选取机械设备、资本存量、劳动力、建筑业碳排放为投入指标,选取经济产出、施工面积为产出指标.

1) 机械设备.机械设备对建筑业生产有显著影响,是建筑业的重要投入要素之一.选取各省当年年初和年末建筑业机械设备总功率的均值作为机械设备的投入量.

2) 资本存量.以资本存量与机械设备之差作为投入指标.

3) 劳动力.选取各省建筑业当年的平均从业人员作为劳动力的投入量,即以年初从业人员数和年末从业人员数平均值表示.

4) 建筑业碳排放.以建筑业碳排放为投入指标<sup>[18]</sup>.

5) 经济产出.以建筑业 GDP 为经济产出.

6) 施工面积.考虑到所分析的碳排放为直接碳排放<sup>[18]</sup>,主要由施工建造阶段产生,所以选用施工面积为产出指标.

1.3.2 环境变量 环境变量是指对决策单元产生影响,但不在主观控制范围内的外生变量.建筑业主要受企业所有权属性、人口密度、区域经济及能源结构系数的影响,因此将以上指标确定为环境变量.

1) 所有权属性.所有权属性是影响建筑业生产的制度因素,一方面所有权属性不同,生产积极性和资源投入浪费状况不一样;另一方面,国有企业会更加贯彻国家节能减排政策.

2) 人口密度.人口密度越大,对建筑业需求越高,建筑业的规模及产值越大,越有利于建筑业发展.

3) 区域经济.地区建筑业必然受到区域经济发展水平影响,区域经济发展水平以省份 GDP 表示,反映地区的经济发展的整体实力.

4) 能源结构系数.能源结构系数反映建筑业消耗单位标准煤的碳排放量,系数越高,越不利于建筑业减排.

2 实证分析

2.1 数据来源与处理

以 2003—2012 年 30 个省份建筑业为研究对象(由于数据缺失,港澳台及西藏地区暂不考虑),将投入产出数据转化为可比数据,各指标数据来源,如表 1 所示.

表 1 指标数据来源  
Tab.1 Index data source

指标	分录	来源	计算说明
资本存量	各地区按主要行业分建筑业总资产	《中国统计年鉴》	—
劳动力	各地区总承包建筑业企业主要经济指标	《中国统计年鉴》	人口密度按年末人口数除以省份面积
机械设备	各地区专业承包建筑业企业主要经济指标	《中国统计年鉴》	—
经济产出	各地区建筑业总产值	《中国统计年鉴》	—
施工面积	建筑业企业房屋建筑业面积	《中国统计年鉴》	按房屋建筑产值与建筑业的产值之比转换成建筑业施工面积当量
所有权属性	分地区按登记注册类型分建筑业总产值	《中国统计年鉴》	—
人口密度	分地区年末人口数	《中国统计年鉴》	—
GDP	地区生产总值和指数	《中国统计年鉴》	—
能源消耗	分地区能源平衡表	《中国能源统计年鉴》	折算为标准煤

2.2 第 1 阶段 DEA 实证结果

第 1 阶段的 2003—2012 年各省份效率指标均值,如图 1 所示.

由图 1 可知:3 项效率指标均实现稳步增长,表明我国建筑业不断进步,与文献[8]结果相印证.自 2003 年,规模效率由 0.907 不断上升,在 2012 年达到了 0.984,长期处于较高水平.决策单元综合效率没有实现最优,主要是由于技术效率不高.

第 1 阶段中决策单元中实现综合效率最优的决策单元仅仅占总数的 6%, 表明我国建筑业整体水平不高;另一方面,说明我国建筑业能源消耗高、碳排放量大、减排潜力显著。

2.3 第 2 阶段 SFA 回归结果

对第 1 阶段 DEA 模型所得到的投入指标的松弛变量进行多元回归分析,结果显示:所有回归系数均至少通过了 10% 的显著性检验,满足显著性要求。因此,所选择环境变量对投入指标的松弛变量具有显著影响,有必要对投入指标进行调整。

2.4 第 3 阶段调整后 DEA 实证结果

2.4.1 建筑业碳排放效率变化趋势分析 将第 1 阶段及第 3 阶段的效率评价指标进行对比:2003—2012 年,3 项效率指标 10 年间显著提升,变化趋势与第 1 阶段相同,但数值大小存在差异。

与第 1 阶段相比,第 3 阶段综合效率明显偏小,技术效率差异不明显,而规模效率显著降低,远远低于第 1 阶段规模效率。因此,规模效率降低是决策单元综合效率降低的主要原因。

2.4.2 基于 RPM 的建筑业碳排放效率分析 在各省份第 3 阶段 DEA 建筑业碳排放效率的基础上,引进 RPM (resources portfolio management) 方法<sup>[19]</sup>对各省份建筑业碳排放效率象限分布特征加以分析。构建中国建筑业碳排放效率的组合分布矩阵,如图 2 所示。图 2 中: $\eta_1$  为技术效率; $\eta_2$  为规模效率。由图 2 可得到以下 3 点结果。1) 从建筑业碳排放技术效率分析可知,所有省份均处于横坐标右侧,技术效率差异并不显著,整体水平较高。说明各省份建筑业的技术效率整体较高,技术效率水平与区域经济水平相关性不强。2) 从建筑业碳排放规模效率分析可知,规模效率分布相对分散,不同省份建筑业规模效率差异显著。与技术效率相比,规模效率水平并不理想。规模效率与区域经济水平相关性较强,经济发达地区规模效率一般较高;相反,经济欠发达地区规模效率整体偏低。3) 从建筑业碳排放综合效率分析可知,根据建筑业碳排放效率的 RPM 组合分布矩阵,得出区域建筑业减排的基本原则。对角线上方的省份,规模效率大于技术效率;反之,技术效率大于规模效率。沿对角线方向,距离原点越远,圆圈面积越大,综合效率越大。通过对不同省份综合效率影响程度分析,得到以下 6 点结论。

1) 位于对角线下侧的 20 个省份规模效率低于技术效率,提高综合效率主要考虑提高规模效率;位于对角线上侧的 10 个省份技术效率低于规模效率,提高综合效率主要考虑提高技术效率。

2) 海南、青海、宁夏、贵州综合效率现状主要由于规模效率造成,技术效率均达到高水平以上,但规模效率却均至少处于较低水平,生产规模效率问题严峻,应当维持现有技术和管理水平,着力提高建筑业碳排放的规模效率。

3) 甘肃、云南、内蒙古和新疆综合效率现状由规模效率较低和技术效率不高共同造成,需要考虑调整资源配置、改进生产规模效率,同时,改善现有的技术水平和管理水平。

4) 广西、重庆、四川、安徽、福建及陕西综合效率较低现状由规模效率和技术效率不高共同造成,技术效率与规模效率对综合效率影响程度相同。

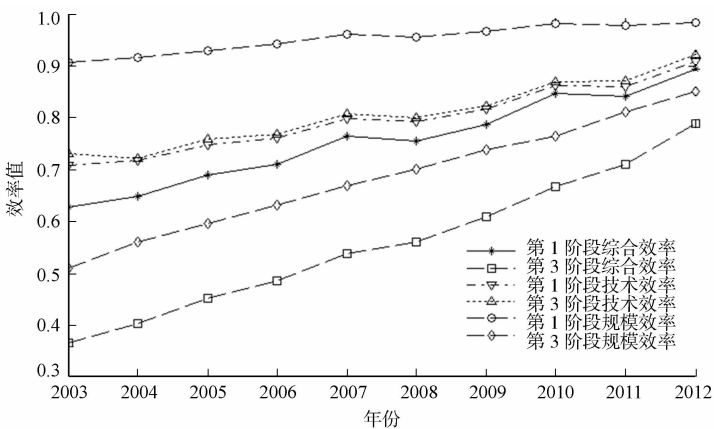


图 1 建筑业碳排放效率均值对比

Fig. 1 Average efficiency comparison of construction industry carbon emission efficiency

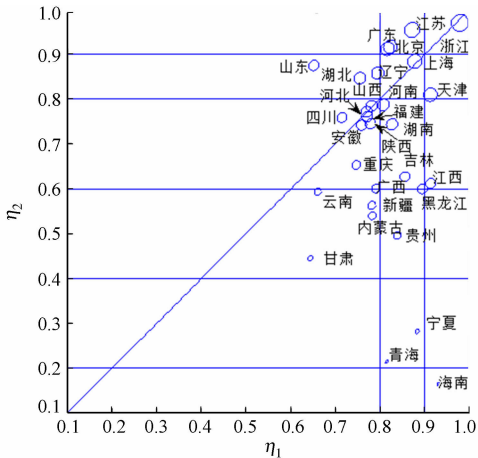


图 2 建筑业碳排放效率的 RPM 组合分布矩阵

Fig. 2 RPM combination distribution matrix of construction industry carbon emission efficiency

5) 吉林、黑龙江和江西综合效率偏低主要由规模效率不高造成. 以上省份技术效率均达到高水平, 但规模效率均不高, 应当维持现有生产技术水平, 提高规模效率, 实现规模红利.

6) 山东综合效率不高主要是技术效率不高造成. 山东规模效率达到高水平, 建筑业产值高、规模大, 但是技术效率排名倒数第 3, 未来更应当提高建筑业的技术水平和管理水平.

2.4.3 建筑业碳排放冗余分析 1) 由建筑业碳排放冗余整体变化趋势分析, 建筑业资本存量、劳动力、碳排放量及机械设备的冗余率( $\eta_p$ )分别为 0.172, 0.208, 0.380 及 0.255, 其中, 碳排放量冗余率明显高于其他投入指标. 对同一年份各省建筑业碳排放冗余量累计求和后, 各年全国建筑业碳排放量冗余率, 如图 3 所示.

由图 3 可知: 建筑业碳排放冗余率由 2003 年的 0.532 递减至 2012 年的 0.205, 表明建筑业碳排放冗余初期严重, 后期有所改善. 若实现建筑业效率最优, 2003—2012 年累计减排将达到 38%, 共计 30 780 万 t.

2) 由区域建筑业碳排放累计冗余分析, 各省份建筑业碳排放累计冗余率, 如表 2 所示. 山东和内蒙古累计冗余率最高, 分别达到 0.745 和 0.725, 明显超出其他地区. 上海、湖南、云南建筑业累计冗余率达到了 0.4 以上. 从碳公平角度考虑, 以上累计碳排放冗余较高的省份其后期减排责任更大<sup>[20]</sup>.

山东和内蒙古建筑业碳排放冗余率变化规律显著不同(图 3). 山东年建筑业碳排放冗余率 2003 年达到 0.86, 随后逐年递减, 2012 年为 0.61. 山东建筑业碳排放冗余整体依然较高, 但已呈逐年递减趋势, 未来应当加大建筑业减排力度, 推进建筑节能减排.

内蒙古建筑业碳排放冗余率呈逐年上升趋势, 由 2003 年的 0.61 上升到 2012 年的 0.79, 减排效果极不理想. 由于内蒙古早期经济落后, 生产力水平不高, 近年来, 虽然短期内建筑业需求增加, 但技术水平和 管理水平无法提高, 导致建筑业生产效率低下. 此外, 内蒙古是产煤大省, 原煤的消耗所占比重较高. 内蒙古建筑业碳排放应加强与发达地区的技术沟通与交流同时, 改善建筑业能源消费结构.

3 结论

以建筑业碳排放代替能源消耗为投入指标, 将建筑业碳排放与能源消耗的差异作为环境变量, 构建中国建筑业碳排放的三阶段 DEA 模型, 分析中国建筑业碳排放效率.

- 1) 在传统 DEA 模型中, 规模效率被显著高估, 是造成效率评价不准确的主要原因.
- 2) 规模效率不高是造成各省份的综合效率偏低的主要原因. 第 3 阶段结果显示规模效率整体偏低, 20 个省份规模效率低于技术效率.
- 3) 建筑业碳排放效率与区域经济发展水平关系密切. 经济欠发达地区有可能实现技术效率最优, 但规模效率普遍偏低. 由此说明区域经济实力、生产力水平、科学技术促进建筑业规模效益的提高.

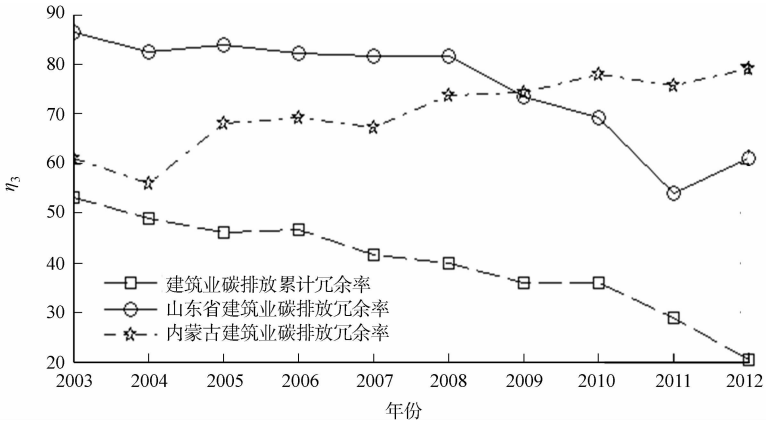


图 3 建筑业碳排放冗余率  
Fig. 3 Construction industry carbon emission redundancy

表 2 建筑业累计碳排放冗余率 Tab. 2 Construction industry cumulative carbon emission redundancy					
省份	冗余率	省份	冗余率	省份	冗余率
北京	0.196	浙江	0.064	海南	0.074
天津	0.186	安徽	0.244	重庆	0.282
河北	0.431	福建	0.326	四川	0.370
山西	0.310	江西	0.099	贵州	0.335
内蒙古	0.725	山东	0.745	云南	0.472
辽宁	0.247	河南	0.184	陕西	0.350
吉林	0.381	湖北	0.300	甘肃	0.453
黑龙江	0.107	湖南	0.446	青海	0.186
上海	0.413	广东	0.194	宁夏	0.234
江苏	0.131	广西	0.215	新疆	0.275

4) 建筑业碳排放冗余严重,减排潜力突出. 2003—2012 年全国建筑业累计冗余量达到 30 780 万 t. 山东、内蒙古建筑业累计碳排放冗余率最高,是建筑业减排的重点区域.

基于此,针对性提出以下 4 点建筑业的减排策略建议.

1) 加强区域间建筑业技术管理水平的沟通与交流. 区域经济的发展水平影响建筑业发展,应加强全国各省份建筑业的互联互通,促进不同区域先进生产技术及管理水平的沟通交流.

2) 调整建筑生产规模,实现规模效益红利. 应根据规模效率对综合效率的影响程度,对不同省份采取相应措施,提高综合效率.

3) 建筑业累计碳排放冗余偏大省份应承担更大的减排责任. 山东、内蒙古、上海、湖南、云南建筑业累计碳排放冗余超过 0.4,未来应承担更大减排责任.

4) 调整建筑业能源结构,发展新型清洁能源. 未来能源需求必然增加,因此,调整能源结构,降低能源碳排放系数. 在不影响建筑业产值规模下对降低建筑业碳排放具有现实意义.

三阶段 DEA 模型是以内部最优决策单元为样本单元的相对效率评价,无法实现与特定具有代表性单元的比较. 后期将以典型的发达国家和发展中国家为样本单元,对比分析我国建筑业碳排放效率.

## 参考文献:

- [1] 刘亦文,胡宗义. 中国碳排放效率区域差异性研究:基于三阶段 DEA 模型和超效率 DEA 模型的分析[J]. 山西财经大学学报,2015,37(2):23-34.
- [2] 陆宁,杨文君,丁荣,等. 2008—2012 年中国 30 个省域建筑业碳排放效率评价[J]. 资源开发与市场,2015,31(6):718-721.
- [3] 胡颖,诸大建. 中国建筑业 CO<sub>2</sub> 排放与产值、能耗的脱钩分析[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25(8):50-57.
- [4] CHARNES A, COOPER W W. Chance-constrained programming[J]. Management Science, 1959, 6(1):73-79.
- [5] SUEYOSHI T, GOTO M. DEA environmental assessment in time horizon: Radial approach for malmquist index measurement on petroleum companies[J]. Energy Economics, 2015, 51(1):329-345.
- [6] 王雪青,娄香珍,杨秋波. 中国建筑业能源效率省际差异及其影响因素分析[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(2):56-61.
- [7] 张友志,顾红春. 基于 DEA 的 2005—2010 年中国省际建筑业能源效率研究[J]. 建筑经济,2013(4):12-15.
- [8] 冯博,王雪青,刘炳胜. 考虑碳排放的中国建筑业能源效率省际差异分析[J]. 资源科学,2014,36(6):1256-1266.
- [9] 祁神军,田丝女,刘冰,等. 基于 DEA 及 FAA 的中国建筑业能效评价及减排策略研究[J]. 2015,31(12):133-140.
- [10] FRIED H O, LOVELL C A K, SCHMIDT S S, et al. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis[J]. Journal of Productivity Analysis, 2002, 17(1/2):157-174.
- [11] 华坚,任俊,徐敏,等. 基于三阶段 DEA 的中国区域二氧化碳排放绩效评价研究[J]. 资源科学,2013,35(7):1447-1454.
- [12] 江洪,赵宝福. 碳排放约束下中国区域能源效率测度与解构:基于三阶段 DEA 方法[J]. 价格理论与实践,2015,37(1):103-105.
- [13] 董锋,刘晓燕,龙如银,等. 基于三阶段 DEA 模型的我国碳排放效率分析[J]. 运筹与管理,2014(4):196-205.
- [14] 华坚,任俊. 长三角地区碳排放的测度、比较及影响因素分析:1990—2009 年[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2012,14(3):57-61.
- [15] 邓波,张学军,郭军华. 基于三阶段 DEA 模型的区域生态效率研究[J]. 中国软科学,2011(1):92-99.
- [16] 沈能,王群伟. 中国能源效率的空间模式与差异化节能路径:基于 DEA 三阶段模型的分析[J]. 系统科学与数学,2013,33(4):457-467.
- [17] 李永立,吴冲. 考虑非期望产出弱可处置性的随机 DEA 模型[J]. 管理科学学报,2014,17(9):17-28.
- [18] 祁神军,张云波. 中国建筑业碳足迹流追踪及低碳发展策略研究[J]. 建筑科学,2013,29(6):10-16.
- [19] 矢矧晴一郎. 企业经营战略的制定及实施方法·案例[M]. 金周英,译. 北京:职工教育出版社,1989:1-3.
- [20] 滕飞,何建坤,潘勋章,等. 碳公平的测度:基于人均历史累计排放的碳基尼系数[J]. 气候变化研究进展,2010,6(6):449-455.

(责任编辑:陈志贤 英文审校:方德平)