

Regional Logistics Carbon Emission Difference Analysis

Haoxuan Liu, Yuhang Liu, Jianfeng Zhao, Ying Zhang, Yuhao Shi

School of Economics and Management, Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing
Email: 15201001447@163.com, zhaojianfeng@bipt.edu.cn

Received: Oct. 4th, 2017; accepted: Oct. 18th, 2017; published: Oct. 26th, 2017

Abstract

The logistics industry has been developing rapidly in recent years, as a high energy consumption and carbon emission industry, which brings the environmental problems which are increasing. Research and restriction on logistics carbon emission is an effective way to reduce the carbon emission of logistics and enhance the capability of sustainable development. On the basis of discussing the current status of logistics carbon emission, from the current state of energy consumption and the total amount of carbon emissions, collecting relevant data from 2005 to 2015, the difference is analyzed by means of extreme difference and standard. The results show that the regional logistics carbon emission level in the eight regions is relatively large. The main cause of the overall difference is the imbalance between regional carbon emission levels. Each region should combine its own development characteristics, establish long-term logistics carbon emission control mechanism, reduce the logistics carbon emission, and promote the sustainable development of regional logistics.

Keywords

Regional Logistics, Carbon Emission, Energy Consumption, Difference Analysis

区域物流碳排放差异分析

刘浩轩, 刘宇航, 赵剑峰, 张 瀛, 石雨豪

北京石油化工学院经济管理学院, 北京
Email: 15201001447@163.com, zhaojianfeng@bipt.edu.cn

收稿日期: 2017年10月4日; 录用日期: 2017年10月18日; 发布日期: 2017年10月26日

摘 要

物流行业近些年来发展迅猛, 作为能源消耗和碳排放的大户, 带来的环境问题日益加剧。对物流碳排放

研究和约束,是降低物流碳排放、提升可持续发展能力的有效途径。本文在探讨物流碳排放现状的基础上,从能源消耗现状和碳排放总量出发,收集2005~2015年相关数据,借助极差、标准差等指标对区域物流碳排放差异性进行对比分析。研究结果显示以八大区域为基本单元的区域物流碳排放水平总体差异较大。造成总体差异的主要原因来源于区域间碳排放水平的不均衡。各区域要结合自身发展特点,建立长效的物流碳排放控制机制,降低物流碳排放,促进区域物流的可持续发展。

关键词

区域物流, 碳排放, 能源消耗, 差异分析

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着经济全球化和区域经济一体化的进程加快,物流产业作为一种将运输、装卸、搬运、包装、加工、配送、信息处理等在内的新兴复合型产业,已经成为国民经济和全球经济新的增长点,对推动区域经济发展具有不可忽视的作用。

随着区域物流的迅速发展,物流活动产生的环境污染越来越多,而由于发展水平、制度和区位因素等方面的差异,使得不同区域的物流碳排放存在着差异。区域物流成为碳减排重中之重[1]。

2. 物流业能源消耗分析

2.1. 物流业发展水平

由图1可以看出,近十年来物流业处于持续增长的态势。按发展速度来看,物流业的发展大体可分为两个阶段:2005~2009年,物流业缓慢增长阶段,该时期物流业发展较为缓慢。社会物流总额由2005年的48.1亿元增长到2009年的96.6亿元,平均年增长量为12亿元;2010~2015年,物流业处于迅速增长阶段,该阶段物流业较以前相比发展速度加快,由2009年的96.6亿元增加到2015年的219.2亿元,近几年增长幅度较大,社会物流总额已经增加远高于前阶段。

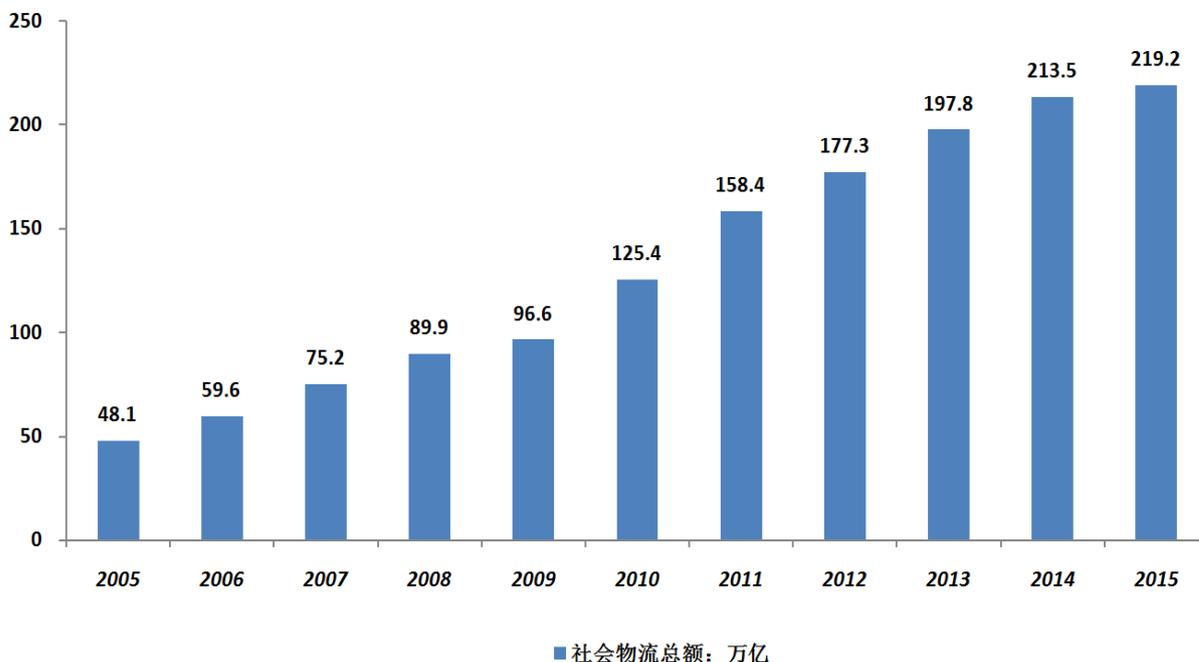
2.2. 物流业能源消耗总量

能源消耗是物流发展的物质基础,为物流增长提供动力。物流业在迅速发展的同时,会消耗大量的能源,推动能源消耗的大量增加。对物流业能源消耗总量和增速的研究,可以从整体上把握物流业能源消耗程度和增长趋势。2005~2015年物流业能源消耗量如图2所示。

在物流业的能源消耗中,根据发改委综合运输研究所的统计数据,交通运输业的能源消耗占主导,约为整个物流业的93%,而仓储、邮政业的能源消耗较低[2]。如图2所示,2005~2015年,物流业能源消耗量从16,635.83万吨标准煤增长到32,137.11万吨标准煤,共增长15,501.28万吨标准煤;物流业的能源消耗整体上表现出增长的态势。

2.3. 物流业能源消耗结构

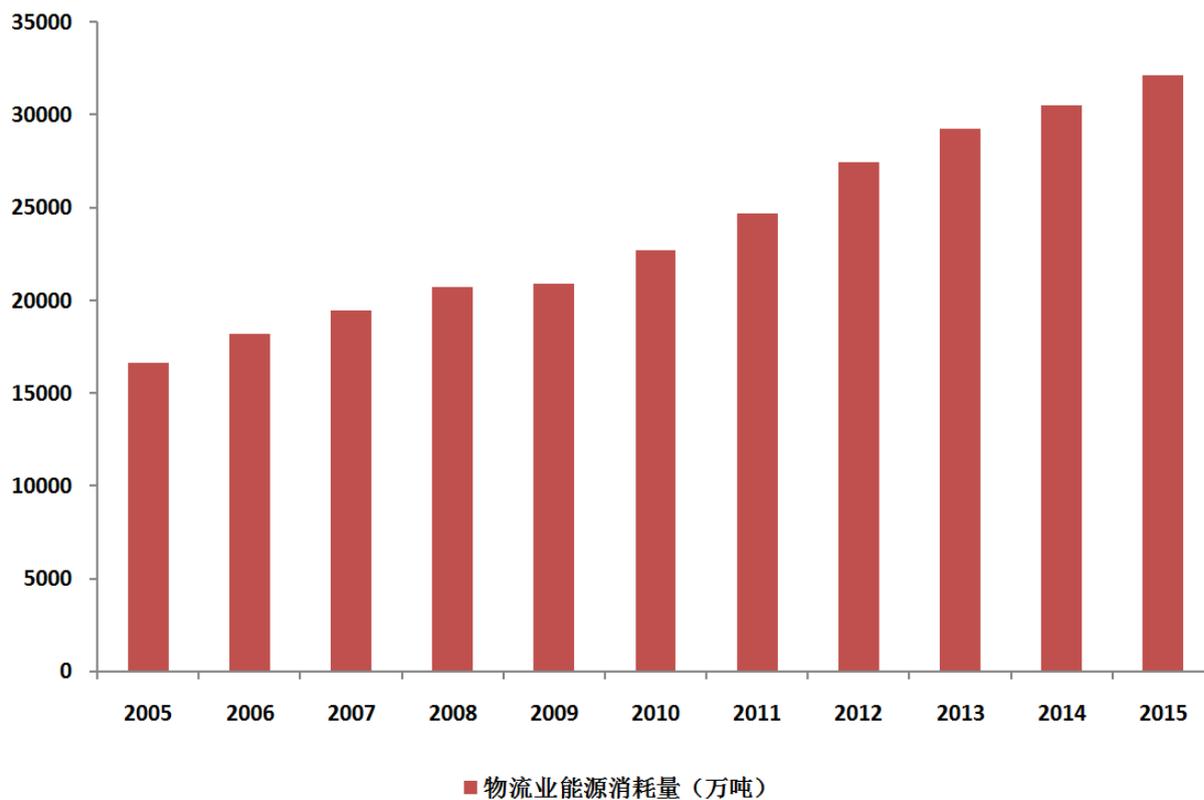
物流业的能源消耗主要以石油为主,尤其是柴油的比重较大,图3为2005~2015年物流业的能源消



资料来源：《中国统计年鉴》2006~2016

Figure 1. Total social logistics in 2005~2015

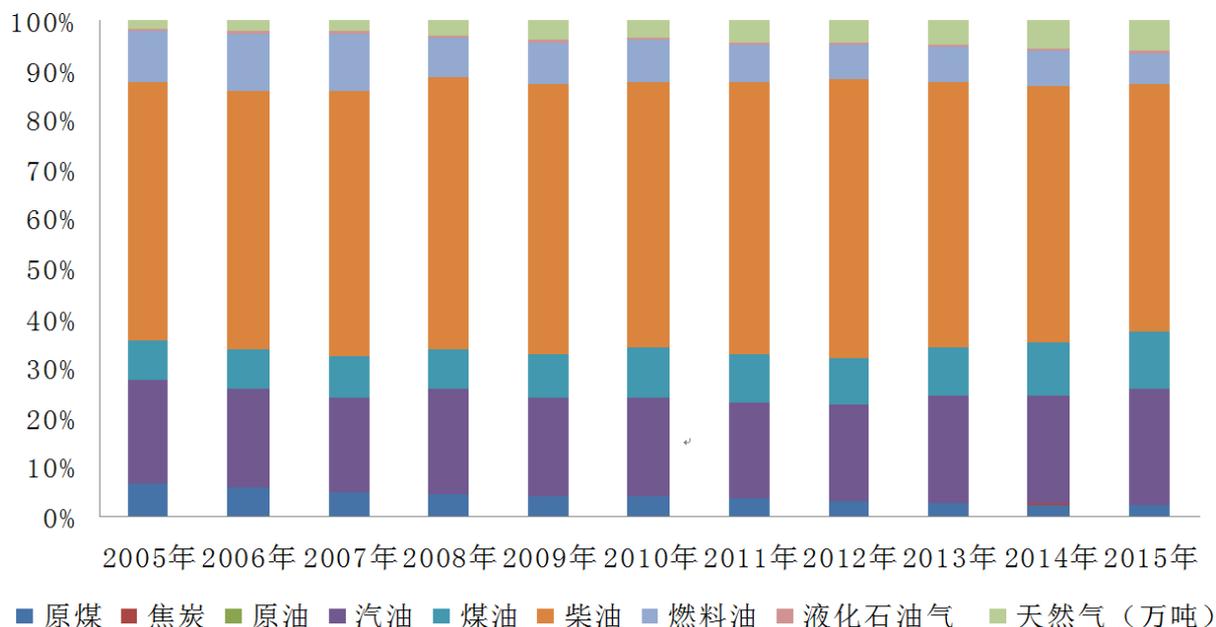
图 1. 2005~2015 年社会物流总额



资料来源：《中国统计年鉴》2006~2016 《中国能源统计年鉴》2006~2016

Figure 2. Energy consumption of logistics industry from 2005 to 2015

图 2. 2005~2015 年物流业能源消耗量



资料来源：《中国能源统计年鉴 2006~2016》作者自制

Figure 3. Energy consumption structure diagram of logistics industry from 2005 to 2015

图 3. 2005~2015 年物流业能源消耗结构图

耗结构图。从图 3 可以看出，2005 年物流业能源消耗总量为 16,636 万吨标准煤，而石油的消耗量占总比例的 83.94%；2015 年物流业能源消耗总量为 32,137 万吨标准煤，而石油的消耗量占总比例的 86.36%。按能源消耗的增长程度来看，柴油的消耗量增加较快，由 2005 年的 8988.83 万吨标准煤增长到 2015 年的 16,264.20 万吨标准煤。

2005 年原煤的消耗量为 578.59 万吨标准煤，占能源总消耗的 3.48%，而 2015 年为 329.13 万吨标准煤，所占比例为 1.03%，物流业的原煤消耗量减少，且所占比重呈下降的趋势。而对于汽油、柴油、煤油、燃料油，消耗量和所占比例均呈现上升的趋势。此外，天然气和液化石油气也越来越多的被用在物流行业中，其中，天然气的消耗量由 2005 年的 293.59 万吨标准煤，占总能源的 1.76%，到达了 2015 年的 2057.03 万吨标准煤，占总能源的 6.4%，由此看出天然气的消耗量成逐年增长的趋势上升。

3. 物流业碳排放总量分析

目前统计产业分类体系中并没有“物流业”，而交通运输、仓储和邮政业占据了物流业 80% 以上的份额，可以很大程度上反映整个物流业的发展状况[3]，所以本文以交通运输、仓储和邮政业为基础对物流业进行研究。以原煤、焦炭、原油、汽油、煤油、柴油、燃料油、液化石油气、天然气等 9 种能源消耗为基准来测算区域物流碳排放。为了与统计数据一致，在此换算成(万吨/万吨标煤)(表 1)。

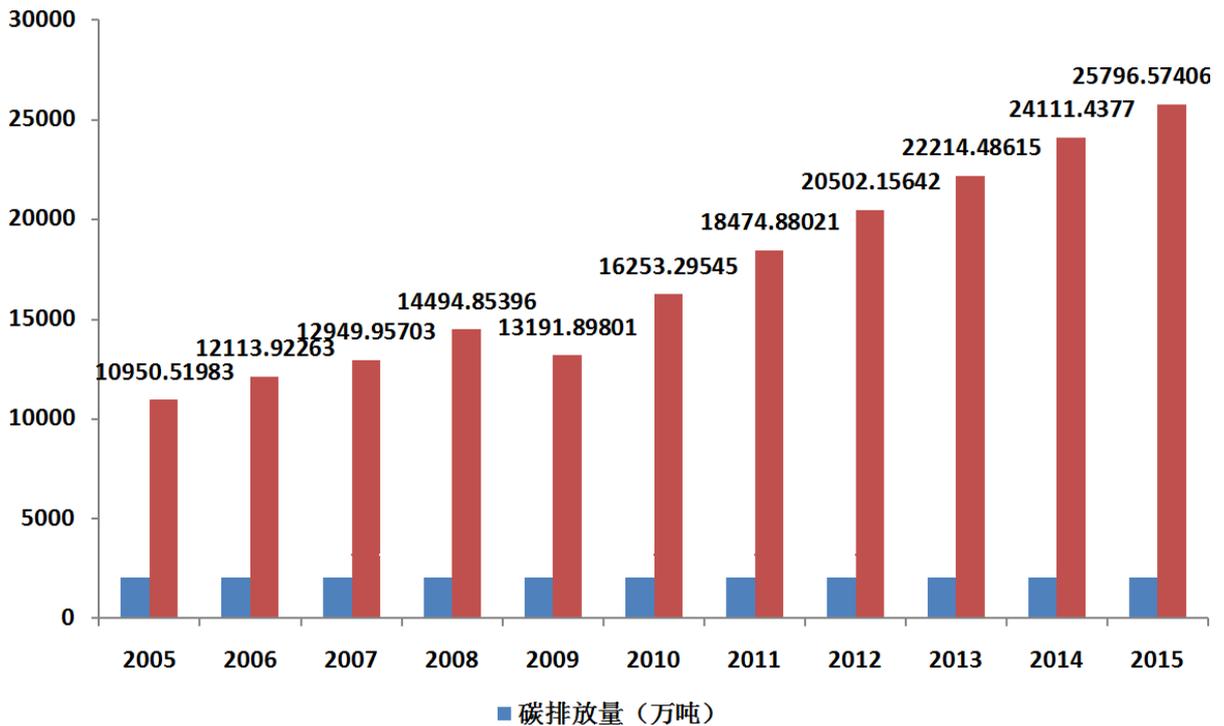
碳排放总量是衡量碳排放水平最直观的指标，2005~2015 年物流业碳排放量如图 4 所示。

随着物流业的快速发展和迅速扩张，物流业碳排放量总体呈持续增加状态，2015 年物流业的碳排放量为 25,796.57 万吨，较 2005 年 10,950.52 万吨相比，增加了 14,846.05 万吨，除了 2009 年较 2008 年有所下降，其他年份都有所上升，近几年增长速度缓慢，这说明虽然物流业发展迅速，带来了大量碳排放，但相关部门逐渐加强对物流业碳排放的监督和控制在注重物流发展速度的同时，更关注物流发展的低碳化和可持续化。

Table 1. Various energy folding standard coal coefficient and carbon emission coefficient
表 1. 各种能源折标准煤系数及碳排放系数

| | 原煤 | 焦炭 | 原油 | 汽油 | 煤油 | 柴油 | 燃料油 | 液化石油气 | 天然气 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 折标准煤参考系数 | 0.714 | 0.971 | 1.429 | 1.471 | 1.471 | 1.471 | 1.471 | 1.471 | 1.471 |
| 折算后碳排放系数 | 0.756 | 0.855 | 0.586 | 0.554 | 0.565 | 0.592 | 0.619 | 0.504 | 0.448 |

资料来源：《中国能源统计年鉴》2013



资料来源：作者自制

Figure 4. Carbon emission of logistics industry from 2005 to 2015
图 4. 2005~2015 年物流业碳排放量

4. 区域物流碳排放水平差异分析

4.1. 模型方法与数据来源

区域物流碳排放计算首先是区域划分，国务院发展研究中心根据空间位置、经济发展程度等因素，提出基于“八分法”的分析框架，该划分方法逐渐被学术界所接受，成为新的研究框架。本文基于“八分法”，将全国划分为如下表 2 的八大区域。各区域碳排放水平测算采用碳生产率为碳排放水平的衡量指标[4]，碳生产率是指在一段时期内国内生产总值(GDP)与同期二氧化碳排放量之比，反映了单位二氧化碳排放所产生的经济效益。本文对碳生产率和碳排放水平的关系定义如下：碳生产率越大，单位碳排放的产出越多，碳排放水平就越低。

某年某一区域碳生产率=某年该区域各省 GDP 总和/该年该区域各省碳排放量总和。

在研究区域物流碳排放水平的绝对差异时，运用极差、标准差指标[5] [6]，极差反映的是区域物流碳排放水平差异最大的离散范围；极差越大，说明物流碳排放水平较高和较低区域的差异就越大。标准差反映的是区域碳排放差异的绝对离散水平；标准差越大，说明不同区域物流碳排放水平的离散程度就越

大。以上相应数据来源于 2006~2016 年的《中国统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》以及《中国物流统计年鉴》。

八大区域划分如表 2。

4.2. 区域物流碳排放水平分析

4.2.1. 碳排放水平区域间分析

为研究物流碳排放水平的区域特征，本部分以碳生产率为衡量指标，八大区域物流 2005~2015 年碳排放水平的基础上，分析比较区域间物流碳排放水平。以碳生产率为测度的八大区域物流碳排放水平如表 3。

如表 3 可知：从区域分布来看，2005~2015 年期间，以碳生产率为测度的碳排放水平，从低到高依

Table 2. Eight regional divisions

表 2. 八大区域划分

| 区域 | 省市: |
|--------|----------------|
| 北部沿海地区 | 北京、天津、河北、山东 |
| 东北地区 | 辽宁、吉林、黑龙江 |
| 东部沿海地区 | 上海、江苏、浙江 |
| 南部沿海地区 | 福建、广东、海南 |
| 西南地区 | 云南、贵州、四川、重庆、广西 |
| 西北地区 | 甘肃、青海、宁夏、西藏、新疆 |
| 黄河中游地区 | 陕西、山西、河南、内蒙古 |
| 长江中游地区 | 湖北、湖南、江西、安徽 |

Table 3. Carbon emission level (unit: RMB/ton of carbon) from 2005 to 2015

表 3. 2005~2015 八大区域物流碳排放水平(单位: 万元/吨碳)

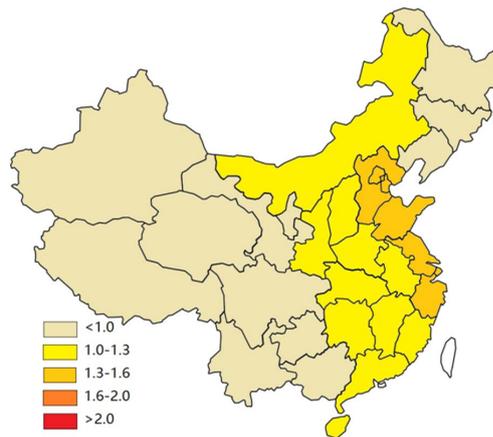
| | 北部沿海 | 东北 | 东部沿海 | 南部沿海 | 西南 | 西北 | 黄河中游 | 长江中游 | 八大区域 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2005 | 1.474 | 0.986 | 1.313 | 1.135 | 0.946 | 0.830 | 1.089 | 1.157 | 1.116 |
| 2006 | 1.543 | 0.972 | 1.491 | 1.243 | 0.952 | 0.856 | 1.165 | 1.214 | 1.179 |
| 2007 | 1.586 | 0.989 | 1.587 | 1.290 | 0.929 | 0.873 | 1.173 | 1.244 | 1.209 |
| 2008 | 1.457 | 1.083 | 1.774 | 1.255 | 0.946 | 0.928 | 1.232 | 1.388 | 1.258 |
| 2009 | 1.332 | 1.119 | 1.779 | 1.293 | 0.981 | 1.058 | 1.270 | 1.434 | 1.283 |
| 2010 | 1.376 | 1.239 | 1.932 | 1.353 | 1.035 | 1.091 | 1.455 | 1.505 | 1.373 |
| 2011 | 1.450 | 1.219 | 2.059 | 1.472 | 1.191 | 1.204 | 1.618 | 1.479 | 1.462 |
| 2012 | 1.517 | 1.305 | 2.049 | 1.607 | 1.196 | 1.320 | 1.665 | 1.623 | 1.535 |
| 2013 | 2.273 | 1.293 | 1.779 | 1.368 | 1.378 | 2.465 | 1.567 | 1.668 | 1.724 |
| 2014 | 2.401 | 1.615 | 1.801 | 1.481 | 1.181 | 0.736 | 1.644 | 1.693 | 1.569 |
| 2015 | 2.497 | 1.243 | 1.792 | 1.498 | 1.217 | 0.629 | 1.627 | 1.725 | 1.529 |
| 平均 | 1.719 | 1.188 | 1.760 | 1.363 | 1.087 | 1.090 | 1.410 | 1.466 | 1.385 |

资料来源：作者计算自制

次为：西南、西北、东北、南部沿海、黄河中游、长江中游、北部沿海、东部沿海。东部沿海地区碳生产率最高，为 1.760 万元/吨碳，随着时间推移虽表现出较大的波动性，但整体上领先全国；而对于南部沿海平均碳生产率分别为 1.363 万元/吨，波动较为平稳；黄河中游物流碳排放水平接近于全国平均水平，并表现出了上升 - 下降 - 上升的变化趋势；而对于东北地区，平均碳生产率为 1.188 万元/吨碳，低于全国平均水平，2005~2007 年，碳生产率相对较低；西南和西北地区，碳排放水平和全国平均水平相差较大，波动幅度较大，但总体上逐年上升，上升势头很猛。北部沿海和长江中游地区近十年来一直呈现上升趋势。

4.2.2. 碳排放水平区域内分析

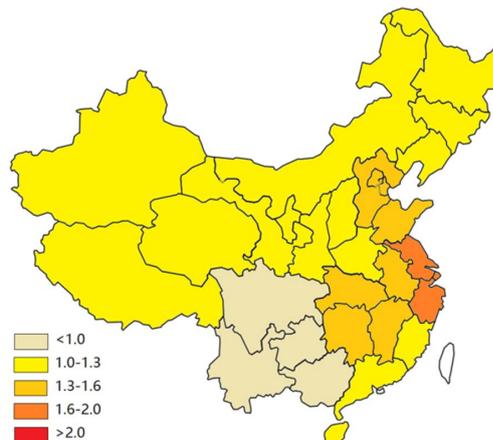
在研究物流碳排放区域间特征的基础上，为进一步研究区域内物流碳排放水平特征，本部分将研究细化到八大区域中的各省市，利用 2005、2009、2012 和 2015 年的截面碳生产率数据，运用制图软件对其空间可视化，对区域内物流碳排放水平进行比较分析[7]，直观表示区域内各省市物流碳排放水平特征和空间布趋势，具体见图 5~图 8。



资料来源：作者自制

Figure 5. 2005 logistics carbon emission level

图 5. 2005 年物流碳排放水平



资料来源：作者自制

Figure 6. 2009 logistics carbon emission level

图 6. 2009 年物流碳排放水平

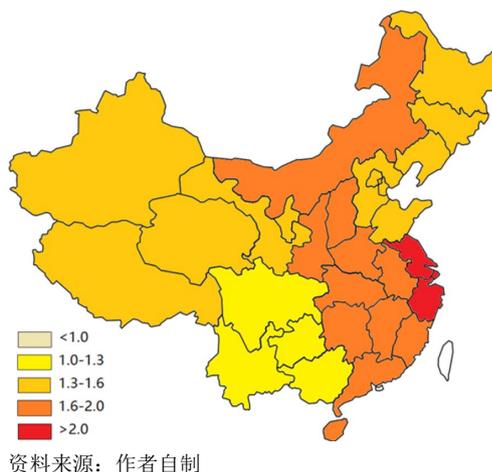


Figure 7. 2012 logistics carbon emission level
图 7. 2012 年物流碳排放水平

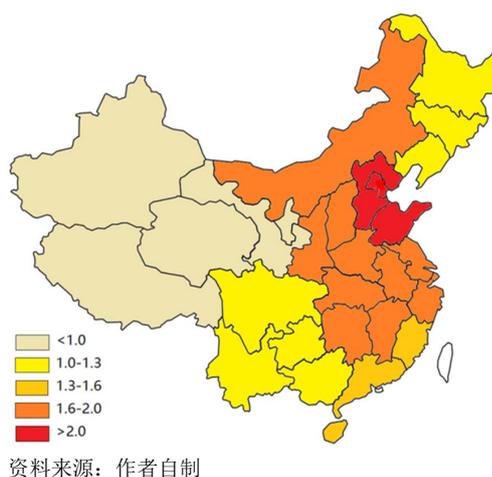


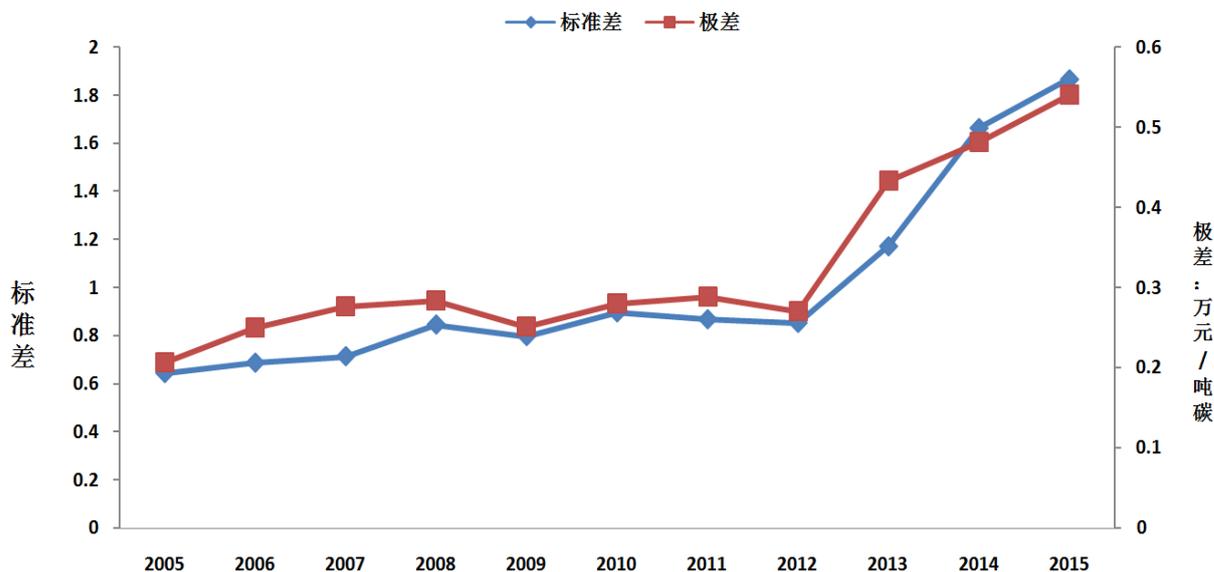
Figure 8. 2015 logistics carbon emission level
图 8. 2015 年物流碳排放水平

通过分析可知，八大区域间的碳排放水平是存在差异的。而从图 5~图 8 可以看出，区域内省市间的碳排放水平也呈现出一定的差异性。对于北部沿海地区来讲，近年来碳效率一直持续升高；东北地区的辽宁、吉林和黑龙江三个省份碳排放水平相差不大，但是有所起伏增长后又降落；而东部沿海地区，整体上物流碳生产率较高，但对于区域内来讲，江苏省的物流碳效率高于其他两个省份；南部沿海地区，福建、广东地区物流碳生产率高于海南等地；黄河中游地区，和其他省份相比，碳生产率较低，碳排放水平增长趋势平稳；而对于长江中游地区，江西省物流发展较好，碳排放水平较高；西南地区，重庆、四川等省份物流碳排放水平较低，碳生产率明显高于云南、广西；而对于西北地区来讲，物流发展相对落后，单位碳排放的物流产出总体水平相对于全国也较低。

4.3. 区域物流碳排放水平总体差异分析

为研究区域物流碳排放水平的差异程度，本部分以标准差、极差为指标，对区域物流碳排放水平的绝对差异进行测算分析。

区域物流碳排放水平绝对差异具体变化趋势如图 9 所示。



资料来源：作者计算自制

Figure 9. Absolute difference in the carbon emission level of regional logistics

图 9. 区域物流碳排放水平的绝对差异

如图 9 所示，2005~2015 年期间，区域物流碳排放水平的绝对差异表现出阶段性特征。2005~2008 年，极差整体表现为上升的趋势，但是上升幅度并不大。2009~2012 年极差处于上下波动期，但变化幅度不大。2013~2015 年，极差逐年增加，且幅度变化很大。整体上以极差为测度的区域物流碳排放水平的绝对差异是增大的。2005~2015 年期间，以标准差为测度的绝对差异，变化趋势与增减程度基本与极差相近。各区域物流发展能源利用效率和对碳排放的依赖性决定绝对差异的大小。2005~2012 年区域碳排放水平绝对差异缩小，说明各区域在发展物流的同时，也更加注重提高能源利用率、控制二氧化碳的排放。但 2013~2015 年区域碳排放水平绝对差异增大。

根据以上分析 2005~2012 年期间，我国八大区域物流碳排放水平的总体差异呈现出缩小的趋势。从区域的内部角度来看，虽然区域内差异有所上升、不同区域的内部差异存在一定程度的不同，但区域间差异仍是区域物流碳排放水平差异的主体，不同区域物流碳排放水平较为不均衡。2012~2015 年，在物流行业发展速度增加，我国八大区域物流碳排放水平的总体差异有呈现出增大的趋势。因此，后续有待进一步研究八大区域物流碳排放水平的影响因素具有重要意义。

5. 结论与建议

5.1. 主要结论

区域物流碳排放对提高区域物流的可持续发展水平、抢占发展制高点具有战略性意义。本文以区域物流碳排放问题为研究核心，在搜集相关文献资料并对其进行归纳总结的基础上，测算了区域物流能源消耗量、利用方差、极差、标准差等方法对区域物流碳排放差异进行了分析，通过研究分析，本文主要得到以下主要结论：

1) 解析了物流业碳排放特征。在对物流业发展和能源消耗现状分析的基础上，对物流业碳排放的特征进行了研究分析，发现物流业碳排放持续上升，但近年来递增速度有所缓慢。

2) 区域物流碳排放水平呈现出差异性。以八大区域为基本单元的物流碳排放水平绝对差异和相对差异表现出阶段性特征，总体上呈现出缩小的趋势，区域内差异较小，区域间差异是差异的主体。

5.2. 建议

各地区要推进物流标准化建设,提高物流动作效率,降低物流发展过程中产业规模的影响;要细化分工、加强物流各环节衔接,建立物流可持续发展长效机制;各地区要加强合作,提高能源效率,建立多边能源合作机制,充分发挥能源结构在抑制碳排放中的作用。

基金项目

北京市 URT 项目(2017X00001),北京市社科规划项目(16JDYJB032)。

参考文献 (References)

- [1] 戴定一. 物流与低碳经济[J]. 中国物流与采购, 2008(21): 24-25.
- [2] 兰梓睿, 张宏武. 中国交通运输业碳排放效率的省际差异研究[J]. 物流技术, 2014(7): 132-135.
- [3] 罗凌妍. 低碳物流发展现状及对策研究[J]. 环境科学与管理, 2014(5): 163-166.
- [4] 潘家华, 张丽峰. 我国碳生产率区域差异性研究[J]. 中国工业经济, 2011(5): 47-57.
- [5] 徐大丰. 我国碳排放结构的区域差异分析[J]. 江西社会科学, 2010(4): 79-82.
- [6] 李慧明, 杨娜. 低碳经济及碳排放评价方法探究[J]. 学术交流, 2010(4): 85-88.
- [7] 邓吉祥, 刘晓, 王铮. 中国碳排放的区域差异及演变特征分析与因素分解[J]. 自然资源学报, 2014(2): 190-199.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7311, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: mm@hanspub.org