

# 隐含碳排放视角的福建省外贸结构优化研究

张 焯 蔡洪杰

(福州大学阳光学院,福建福州 350015)

**摘 要:** 经济贸易的低碳化发展趋势为福建省外贸结构优化提出了新的课题。利用单区域的投入产出模型,估算福建省各对外贸易产业的完全碳排放系数及隐含碳排放量;并基于福建外贸结构中少数贸易部门占据了大部分的隐含碳排放、对外贸易偏向于隐含碳高排放产业的实证结果,提出相应的对策建议。

**关键词:** 低碳贸易; 隐含碳; 投入产出模型; 外贸结构优化

中图分类号: F727 文献标识码: A 文章编号: 1002-3321(2015)01-0024-06

## 一、问题的提出

21世纪以来,低碳经济已成为世界经济发展不可逆转的主流趋势,碳减排问题已越来越受到世界各国的关注。在国际贸易领域,低碳产品日渐成为贸易商品市场中的新主角,以低碳认证为主的绿色壁垒已成为国际贸易壁垒发展变化的新趋势。<sup>[1]</sup>我国已是世界上最大的二氧化碳排放国之一,我国的对外贸易则被视为导致碳排放迅速增加的一个重要因素。<sup>[2]</sup>不合理的贸易结构导致了我国外贸隐含碳排放量的迅速增长,而调整、改善我国进出口贸易结构则有利于减少隐含碳净排放。世界经济贸易的低碳化趋势已然为我国进出口贸易及其结构的优化发展提出了新的课题。<sup>[3]</sup>

福建是我国经济外贸大省,对外贸易依存度较高(2013年约为47.8%),近些年,福建省外贸结构已发生了显著转变,但也存在一些不合理的因素。当前,已有较多学者从不同角度先后对福建省外贸结构优化问题进行了研究,而其中基于碳排放视角的研究尚少见。本文拟通过福建省进出口贸易隐含碳排放的实证测算,重新审视福建

省外贸结构的合理性及其进一步优化问题。

## 二、福建省进出口贸易隐含碳排放的测算

### 1. 隐含碳排放测算方法

目前隐含碳排放的测算方法主要有两种:一是基于产品生命周期评估的由下而上的测算方法;二是基于投入产出模型的由上而下的测算方法,系目前进行贸易碳排放研究的主流方法。<sup>[4]</sup>后一种方法具体又可区分为两种:单区域和多区域的投入产出模型。考虑到福建省进口贸易对象国的多元化以及国外投入产出数据的可获得性问题,本文选择单区域的投入产出模型来测算福建省的进出口贸易隐含碳排放量。具体测算步骤简述如下<sup>[5]</sup>:

第一步,基于福建省投入产出表,求出产业部门间的直接消耗系数,并据此计算得出产业部门间的完全消耗系数;

第二步,基于产业部门间的完全消耗系数,结合各产业部门的总产值及其各种能源耗费数据,进而核算出各产业部门单位产值的分类能源的消耗总量;

收稿日期:2014-10-07

基金项目:福建省社会科学规划项目“隐含碳排放视角的福建省外贸结构优化研究”(2013B189)

作者简介:张焯,女,江苏泗阳人,福州大学阳光学院教授,博士;

蔡洪杰,男,福建仙游人,福州大学阳光学院讲师。

第三步,基于单位产值的分类能源消耗量,结合相应能源单位耗费的碳排放参数,求得各产业部门单位产值的完全碳排放系数;

第四步,基于各产业部门的完全碳排放系数,再结合部门各自的出口及进口贸易额,得出产业部门的出口贸易及进口贸易隐含碳排放量;

最后,汇总所有出口、进口产业部门的隐含碳排放量,完成福建省出口及进口贸易隐含碳排放总量的测算。

## 2. 数据来源与说明

根据上述方法,要测算福建省进出口贸易中的隐含碳排放量需要五个方面的数据,包括产业

部门的投入产出数据、各产业部门的能源消费量、各能源的碳排放系数以及分产业部门的进出口贸易额<sup>[6]</sup>,五个方面的数据亦具可获得性。<sup>[7]</sup>鉴于研究需要,本文参考了“中国2007年投入产出表部门分类与国民经济行业分类对照表”将福建省投入产出表中的42个产品部门进行重新规整分类,从而形成表1所示的28个产业部门分类;继而结合福建省投入产出表编制与发布的客观实际,对上述28个产业2000年、2002年、2005年、2007年及2010年等五个年份的进出口贸易隐含碳排放量进行实证测算。

表1 规整后的福建省28个部门具体分类

| 部门代码 | 部门名称           | 部门代码 | 部门名称               |
|------|----------------|------|--------------------|
| 1    | 农业             | 15   | 金属制品业              |
| 2    | 煤炭开采和洗选业       | 16   | 通用、专用设备制造业         |
| 3    | 石油和天然气开采业      | 17   | 交通运输设备制造业          |
| 4    | 金属矿采选业         | 18   | 电气、机械及器材制造业        |
| 5    | 非金属矿采选业        | 19   | 通信设备、计算机及其他电子设备制造业 |
| 6    | 食品制造及烟草加工业     | 20   | 仪器仪表及文化办公用机械制造业    |
| 7    | 纺织业            | 21   | 其他制造业(工艺品制造及废料处理)  |
| 8    | 服装皮革羽绒及其制品业    | 22   | 电力、热水的生产和供应业       |
| 9    | 木材加工及家具制造业     | 23   | 燃气生产和供应业           |
| 10   | 造纸印刷及文教用品制造业   | 24   | 水的生产和供应业           |
| 11   | 石油加工、炼焦及核燃料加工业 | 25   | 建筑业                |
| 12   | 化学工业           | 26   | 交通运输及仓储业邮政业        |
| 13   | 非金属矿物制品业       | 27   | 批发和零售贸易业住宿和餐饮业     |
| 14   | 金属冶炼及压延加工业     | 28   | 其他服务业              |

资料来源:根据“中国2007年投入产出表部门分类与国民经济行业分类对照表”整理分类。

## 3. 测算结果与分析

### (1) 福建省各产业部门的碳排放系数分析

利用上述方法与有关数据,计算得出5个年份福建省28个产业部门单位产值的完全碳排放系数(见表2)。

从表2纵向产业部门序列看,历年福建省28个产业部门的高碳、中碳及低碳分类归属大致相同(以各年碳排放系数均值作为标准,系数明显高于均值的归入高碳排放产业;远低于均值的划为低碳排放产业;较接近均值的则并入中碳排放产业)。2000-2010期间,福建省28个产业部门中,可归为高碳排放产业的主要有22、24、13、14、21、15、18、19、12等九大部门;低碳排放产业主要包括27、1、28、6及26等部门;7(纺织业)、8(服装)、9

(木材加工及家具制造业)等传统部门则为典型中等碳排放产业。

从表2横向时间序列看,2000-2010期间,除了部门5(非金属矿采选业)的碳排放系数具有明显的不规则变动且最终略有上升之外,福建省各产业部门完全碳排放系数基本上都呈现出逐年递减的变化规律。其中,变动幅度最大的是部门27(批发和零售贸易业及住宿和餐饮业),从2000年的3.184吨/万元下降到2010年的0.440吨/万元,降幅高达86.2%;除部门3外,变化最小的则是部门21(其他制造业),其值从3.634吨/万元下降至2.469吨/万元,降幅亦能达到32.1%。这充分说明,十年来福建省各产业部门的碳排放情况已有了较大的改善。

表2 福建省各产业部门的完全碳排放系数

单位: 吨/万元

| 部门代码 | 2000  | 2002  | 2005  | 2007  | 2010  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1    | 1.528 | 1.088 | 1.005 | 0.652 | 0.536 |
| 2    | 2.569 | 2.127 | 1.535 | 1.367 | 0.935 |
| 3    | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 4    | 3.496 | 2.534 | 2.184 | 1.747 | 1.530 |
| 5    | 1.618 | 3.632 | 3.228 | 1.655 | 1.697 |
| 6    | 2.233 | 1.848 | 1.264 | 0.881 | 0.737 |
| 7    | 3.858 | 3.351 | 1.976 | 2.200 | 1.704 |
| 8    | 2.804 | 2.773 | 0.882 | 1.730 | 1.555 |
| 9    | 3.391 | 1.685 | 4.162 | 1.538 | 1.405 |
| 10   | 3.504 | 2.607 | 2.858 | 1.939 | 1.788 |
| 11   | 3.717 | 3.92  | 5.641 | 1.148 | 0.883 |
| 12   | 4.521 | 3.539 | 2.745 | 2.357 | 1.900 |
| 13   | 6.072 | 5.083 | 2.889 | 2.957 | 2.713 |
| 14   | 7.662 | 4.270 | 3.044 | 3.182 | 2.559 |
| 15   | 3.936 | 4.074 | 4.532 | 2.629 | 2.425 |
| 16   | 5.287 | 2.501 | 3.142 | 2.079 | 1.847 |
| 17   | 4.846 | 3.319 | 2.840 | 1.619 | 1.458 |
| 18   | 4.571 | 3.278 | 2.828 | 2.304 | 1.942 |
| 19   | 4.105 | 2.998 | 3.021 | 1.780 | 1.908 |
| 20   | 3.548 | 3.617 | 3.653 | 1.872 | 1.722 |
| 21   | 3.634 | 2.318 | 2.068 | 2.708 | 2.469 |
| 22   | 7.301 | 6.474 | 4.318 | 4.920 | 3.975 |
| 23   | 5.475 | 2.565 | 3.518 | 0.811 | 0.995 |
| 24   | 7.484 | 4.202 | 2.679 | 3.144 | 2.749 |
| 25   | 4.980 | 2.947 | 3.737 | 2.151 | 1.711 |
| 26   | 2.314 | 0.988 | 1.080 | 0.763 | 0.853 |
| 27   | 3.184 | 1.373 | 0.729 | 0.624 | 0.440 |
| 28   | 2.339 | 1.588 | 0.956 | 0.674 | 0.556 |
| 均值   | 3.873 | 2.931 | 2.593 | 1.836 | 1.605 |

数据来源: 根据有关年份的福建省投入产出表、福建省统计年鉴及中国能源统计年鉴相关数据整理计算, 表中部门代码加下划线的为高碳产业。

(2) 福建省出口贸易隐含碳分析

在上述实证研究基础上, 通过进一步核算福建省各产业出口贸易隐含碳排放总量后发现, 2000 - 2010 期间, 福建省出口贸易隐含碳排放呈现出不规则的上下波动, 并不存在统一的变化趋向。为了能够准确判断碳排放视角的福建省出口贸易结构的特征及其合理性问题, 本文着重计算考察了两类出口产业组合(高碳产业组合及历年碳排放量排名前十产业组合)的碳排放情况及其出口贸易额所占比重(见图1)。

从图1可以看出, 福建省高碳产业组合(22、24、13、14、21、15、18、19及12等九个部门)贡献了较大比重的出口贸易额, 其占比从2000年的33.6%提高至2010年的44.3%, 总体上呈现出递增的态势; 此外, 高碳产业组合也集聚了较大份额的出口隐含碳排放量, 其隐含碳排放所占比重从2000年的43.1%递增至2010年的59.3%, 总体亦明显体现逐年上升的变化趋势。由此可见, 福建省的出口贸易更加倾向于高碳产业, 出口贸易结构具有较明显的高碳属性, 且这种高碳倾向或属性正逐年增强。

另外, 从福建省历年碳排放量前十产业组合的情况看, 五个年头, 该类产业组合的碳排放量占比基本上都高于80%, 而其出口贸易额所占比重则均超过了70%, 即占据福建省绝大部分出口隐含碳排放量的少数产业, 亦贡献了较大的出口贸易额。这充分说明了, 福建省当前的出口贸易过于集中于少数几个产业, 产业发展严重失衡; 在少数产业在出口扩张的同时, 也给本地区带来了较为严重的碳污染。

综上, 目前福建省的出口贸易结构尚不合理, 还有待于优化。

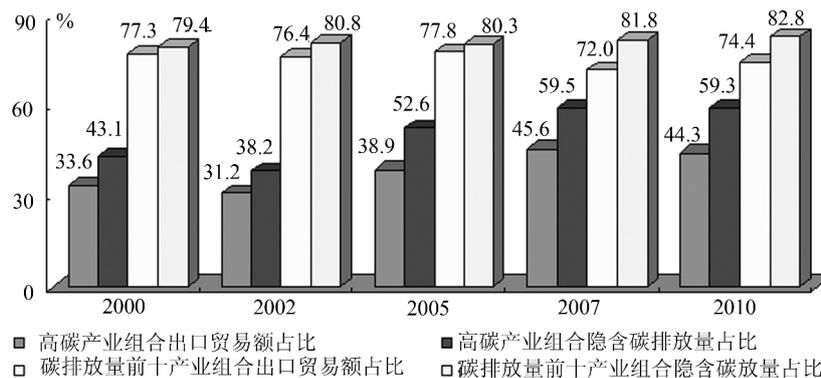


图1 历年福建省高碳产业组合及碳排放量前十产业组合的出口贸易额占比及隐含碳排放量占比

### (3) 福建省进口贸易隐含碳分析

与出口分析类似,笔者亦归纳核算了福建省历年高碳产业组合(22、24、13、14、21、15、18、19及12等九大部门)的合计进口贸易比重及隐含碳排放量所占比重(见图2)。据图2可知,五个年份,福建省高碳产业组合的进口贸易额所占比重依次为34.56%、18.7%、46.91%、36.54%及31.77%,年均比重约为34%;其进口贸易隐含碳排放量所

占比重则相对较高,分别为43.60%、26.63%、62.42%、52.78%及48.73%,五年的平均比重约为47%。

可见,约占三分之一进口贸易份额的九个高碳产业,集中了近50%的隐含碳排放量,反映了福建省的进口贸易也具有一定的高碳倾向。由于进口有利于地区的碳减排,因而福建省目前的进口贸易结构尚合理,但仍有着较大的优化空间。

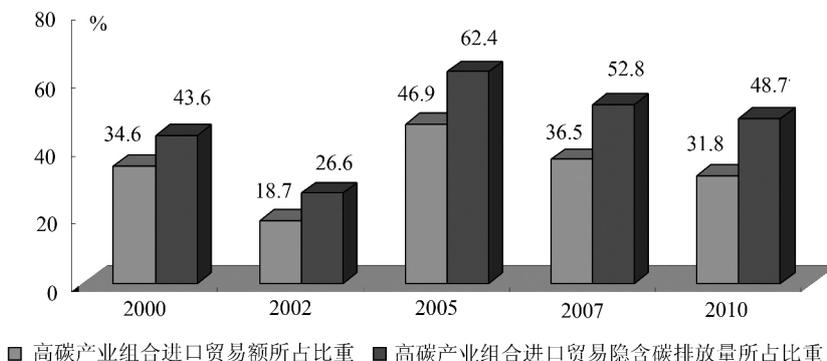


图2 高碳产业组合进口贸易及其隐含碳排放量所占比重

数据来源:据有关年份福建省投入产出表、福建统计年鉴及中国能源统计年鉴相关数据数理计算。

### (4) 进出口贸易隐含碳净排放分析

为了综合考量进出口贸易的影响,判断各贸易产业的碳污染属性,同时也为后续福建省外贸结构优化对策建议的提出提供更为全面准确的依据,本文进一步测算了福建省各产业及总体的贸易顺差及贸易隐含碳排放净差两个指标,具体如表3所示。从总体看,除2005年外,贸易隐含碳排放随着福建省贸易顺差的增加而递增,随着贸易顺差的减少而递减;从个体情况看,各产业部门的逐年变化情况类似于产业总体。

通过进一步比较历年各产业部门的隐含碳排放净差与贸易顺差发现,当前(以2010年为例),在所有碳污染转入产业中,22、19、10、20、25、8及

9等产业单位贸易顺差的碳污染效应显著。其中,产业22每1单位贸易顺差带来近4单位的净碳排放量。可见,在该类产业出口贸易增长的同时,也给本地区带来较为严重的碳污染;而产业1的贸易顺差的碳污染效应则相对较小,其1单位贸易顺差仅产生了0.5单位的净碳排放量。

在所有碳污染转出产业中,13、14、21、15、18、16、12、7、5、4、17等产业单位贸易逆差的碳减排效应显著,每单位该类产业贸易逆差至少减少了1.6单位的净碳排放量;而2、11、26、6、28、27及3等产业单位贸易逆差的碳减排效应则较弱,每单位的贸易逆差仅引致小于1单位的净碳排放量的减少。

表3 福建省进出口贸易各部门贸易顺差和隐含碳排放净差

单位:亿元人民币(贸易顺差);万吨(碳排放净差)

| 部门代码 | 2000   |        | 2002  |        | 2005   |        | 2007   |        | 2010    |         |
|------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
|      | 贸易顺差   | 碳排放净差  | 贸易顺差  | 碳排放净差  | 贸易顺差   | 碳排放净差  | 贸易顺差   | 碳排放净差  | 贸易顺差    | 碳排放净差   |
| 1    | 25.56  | 39.07  | 25.03 | 27.22  | 117.96 | 118.54 | 106.14 | 69.22  | 127.48  | 68.38   |
| 2    | -13.59 | -34.92 | -0.29 | -0.63  | -4.28  | -6.57  | -68.60 | -93.78 | -532.97 | -498.58 |
| 3    | -0.81  | 0.00   | -0.25 | 0.00   | -0.33  | 0.00   | -94.04 | 0.00   | -139.71 | 0.00    |
| 4    | -16.26 | -56.84 | 8.06  | 20.42  | 36.63  | 79.99  | 2.68   | 4.68   | -1.25   | -1.91   |
| 5    | -14.27 | -23.10 | 33.98 | 123.44 | 66.14  | 213.50 | -57.47 | -95.11 | -58.98  | -100.10 |

续上表

| 部门<br>代码 | 2000     |           | 2002     |           | 2005     |           | 2007     |           | 2010     |           |
|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|          | 贸易<br>顺差 | 碳排放<br>净差 |
| 6        | -123.00  | -274.71   | -26.81   | -49.54    | 71.64    | 90.55     | -89.28   | -78.69    | -228.99  | -168.70   |
| 7        | 52.85    | 203.90    | 116.56   | 390.64    | 300.46   | 593.76    | -214.55  | -472.07   | -258.16  | -439.83   |
| 8        | 192.62   | 540.04    | 74.43    | 206.40    | 341.01   | 300.86    | 354.12   | 612.66    | 346.96   | 539.54    |
| 9        | -53.59   | -181.73   | 87.64    | 147.68    | 95.87    | 399.05    | 26.56    | 40.83     | 13.72    | 19.27     |
| 10       | -24.79   | -86.86    | 39.08    | 101.87    | 170.36   | 486.81    | 38.68    | 75.01     | 32.97    | 58.96     |
| 11       | -26.18   | -97.31    | -1.65    | -6.49     | -34.68   | -195.59   | -156.82  | -180.09   | -229.83  | -202.86   |
| 12       | -107.63  | -486.60   | 135.30   | 478.85    | 211.87   | 581.55    | -79.42   | -187.19   | -103.87  | -197.38   |
| 13       | -1.11    | -6.75     | -56.64   | -287.90   | -473.82  | -1368.67  | -40.64   | -120.15   | -91.31   | -247.77   |
| 14       | -7.58    | -58.07    | 28.16    | 120.22    | -242.24  | -737.31   | -145.01  | -461.41   | -232.60  | -595.16   |
| 15       | 31.73    | 124.89    | 37.59    | 153.15    | 9.78     | 44.32     | -56.34   | -148.12   | -73.22   | -177.59   |
| 16       | -105.09  | -555.65   | -221.05  | -552.78   | -161.24  | -506.61   | -430.52  | -894.89   | -598.96  | -1106.50  |
| 17       | 36.27    | 175.75    | -60.47   | -200.70   | -50.45   | -143.30   | -69.66   | -112.80   | -143.30  | -208.96   |
| 18       | 27.39    | 125.17    | 35.24    | 115.53    | -79.29   | -224.27   | -105.80  | -243.78   | -108.95  | -211.58   |
| 19       | 49.70    | 204.02    | 91.00    | 272.78    | 183.60   | 554.58    | 71.46    | 127.17    | 97.96    | 186.87    |
| 20       | 3.23     | 11.45     | 24.52    | 88.69     | 55.28    | 201.94    | 60.53    | 113.30    | 57.44    | 98.90     |
| 21       | 17.33    | 62.97     | 41.93    | 97.17     | 110.07   | 227.61    | 44.13    | 119.50    | -7.86    | -19.41    |
| 22       | 0.46     | 3.37      | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | 6.98     | 34.35     | 8.52     | 33.87     |
| 23       | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | -7.37    | -5.98     | 0.00     | 0.00      |
| 24       | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | -13.25   | -41.64    | 0.00     | 0.00      |
| 25       | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | 0.00     | 0.00      | -0.53    | -1.13     | 79.23    | 135.58    |
| 26       | 13.74    | 31.79     | 38.99    | 38.53     | 57.90    | 62.56     | -424.69  | -324.12   | -717.60  | -612.14   |
| 27       | 72.48    | 230.78    | 70.68    | 97.03     | -21.76   | -15.87    | -128.43  | -80.13    | -173.78  | -76.42    |
| 28       | 46.16    | 107.98    | -319.75  | -507.82   | -424.40  | -405.71   | -203.66  | -137.32   | -258.99  | -143.97   |
| 总计       | 75.62    | -1.36     | 201.28   | 873.75    | 336.07   | 351.72    | -1674.80 | -2481.66  | -3196.07 | -3867.47  |

数据来源:根据有关年份福建省投入产出表、福建统计年鉴及中国能源统计年鉴有关数据整理计算。

### 三、隐含碳排放视角的福建省外贸结构优化 对策建议

根据上述实证研究结果及出口贸易排污和进口贸易省污的特性,特提出对优化福建省对外贸易结构的一些思路。

#### 1. 进口贸易结构优化方面

从环境效应看,由于进口贸易的增长相对有利于本地区的碳减排,因而,可以结合福建省经济发展的实际需要,适当促进福建省有关产业进口贸易的发展,以有效减少福建省在生产最终消费品中的隐含碳排放。对于2、3、4、5等资源密集型产业,以及22、24、13、14、21、15、18、19及12等高碳产业,则应提供更加有利的贸易政策条件,积极鼓励促进上述产业进口贸易的发展,以进一步推动福建省进口贸易结构的优化,实现贸易隐含碳减排。

#### 2. 出口贸易结构优化方面

对于碳污染转入且贸易顺差的碳污染效应显著的产业(包括22、19、10、25、20等产业),其出口贸易的不断增长,无疑会给本地区造成较为严重的碳污染。因而,应当把此类产业作为当前福建省碳减排管控的重点,产业22、25要采取较严格的出口限制政策,以约束其出口贸易的进一步增长;要特别说明的是,8、19、20等三个产业部门当前是福建省贸易顺差的主要来源(2010年,产业8贸易顺差排第一,产业19排第三,产业20排第五)。这充分说明了这三个产业的出口贸易对福建省国民经济的贡献较大,因而短期内还应继续维持其出口主体地位,并考虑从加强技术改造和升级,降低碳排放系数方面着手来降低产业的碳污染转入。

对于碳污染转入且贸易顺差的碳污染效应较弱的产业(主要是产业1,即农业部门),其出口贸易

易的不断增长,对本地区碳减排的影响相对较小。同时,考虑到农业对于国民经济的战略性作用及当前较大数额的贸易顺差(2010年贸易顺差额排名第二),因而应进一步推动并促进福建省农业出口贸易的发展。

对于碳污染转出且贸易逆差的碳减排效应显著的产业(包括13、14、21、15、18、12、16、7、5、4、17及24等产业),在减少贸易逆差的同时,却不利于本地区的碳减排。因而,需要针对不同产业实施差异性出口贸易政策。针对13、14、15、21和24等典型高碳产业,以及4和5这两个矿产资源类产业,应侧重于区域碳减排的考量,考虑管控出口的

贸易政策;对7、12、16、17、18等产业,则应侧重于产业较大数额贸易逆差的消弭,实施促进出口的贸易政策。

对于碳污染转出且贸易逆差的碳减排效应较弱的产业(2、11、26、6、28、27及3),其包含的几个产业部门对于福建省而言,基本上都属于低碳产业。考虑到这些产业当前普遍存在巨额贸易逆差及贸易逆差的碳减排贡献较小的现状,建议在出口贸易政策上给予倾斜,以鼓励促进此类产业出口贸易的发展;特别地,对于2和3这两个矿产资源类产业,同样应酌情考虑管控出口的贸易政策。

#### 注释:

- [1] 谢守红、薛红芳等《低碳经济与国际贸易结构转型研究综述》,《世界地理研究》2013年第2期。
- [2] 唐德才、王琳佳等《基于投入产出模型的广东省进出口贸易隐含碳测算》,《商业研究》2014年第3期。
- [3] 陈学妍、王军《低碳经济背景下的中国绿色贸易转型》,《湖北社会科学》2013年第3期。
- [4] 唐德才、王云等《基于IO-SDA模型的广东省外贸隐含碳的分解分析》,《中国科技论坛》2014年第1期。
- [5] 齐晔、李惠民等《中国进出口贸易中的隐含碳估算》,《中国人口·资源与环境》2008年第3期。
- [6] 吴英娜、姚静《中美进出口贸易中隐含碳的研究》,《宏观经济研究》2012年第12期。
- [7] 五个指标数据来源:分产业部门投入产出数据及进出口贸易额源于有关年份的42部门分类的《福建省投入产出表》;各能源消费总量和能源消费结构数据源于历年的《福建省统计年鉴》及历年《中国能源统计年鉴》;各能源的碳排放系数源于《国家温室气体排放清单指南》(IPCC 2006)。

[责任编辑:黄艳林]

(上接第23页)

- [5] 殷宝庆《论国际垂直专业化分工的工资效应——基于浙江制造业数据的实证分析》,《企业经济》2012年第4期。
- [6] JanKranich, "Agglomeration, vertical specialization and the strength of industrial linkages", *Regional Science*, vol. 90, no. 1 (March 2011), pp. 159 - 178.
- [7] [14] 张明志、李敏《国际垂直专业化分工下的中国制造业产业升级及实证分析》,《国际贸易问题》2011年第1期。
- [8] 余燕春、韩晓丹《中国对外贸易与生态环境协调度研究——基于全球价值链的视角》,《财贸经济》2010年第11期。
- [9] 李小平《国际贸易中隐含的CO<sub>2</sub>测算——基于垂直专业化分工的环境投入产出模型分析》,《财贸经济》2010年第5期。
- [10] 赵明亮、臧旭恒《垂直专业化分工与劳动力市场就业结构——基于中国工业行业面板数据的分析》,《中国工业经济》2011年第6期。
- [11] 李海舰、原磊《三大财富及其关系研究》,《中国工业经济》2008年第12期。
- [12] UNEP, UNU - IHDP *Inclusive Wealth Report 2012*. Cambridge: University Press 2012, pp. 1 - 292.
- [13] 杨杰《国际垂直专业化对中国环境效率的影响研究》,《财经论丛》2014年第1期。
- [15] 贾根良《资本品工业的自主创新:扩大内需战略的关键》,《经济学家》2012年第11期。

[责任编辑:黄艳林]