

# 中国对外贸易隐含污染及其效应分解

## ——基于工业烟尘和粉尘的测算研究

商亮<sup>1,2</sup>

(1.中国社会科学院研究生院,北京 102488;2.北京市政府办公厅,北京 100744)

**摘要:**“绿色发展”和“开放发展”作为“五大发展”重要组成部分,已成为指导中国“十三五”时期国民经济和社会发展的核心理念。该文运用中国 2002、2005、2007、2010 和 2012 年投入产出表,对中国对外贸易的隐含工业烟尘和粉尘进行了测算。计算基于技术同质性假设,依次从排放总量、行业部门角度,对外贸易中的隐含污染进行了定量测算和分析,最后利用 SDA 对隐含污染排放变动因素进行了分解。该文研究表明:2002 年至 2012 年,中国隐含工业烟尘和粉尘大体先升后降,对外贸易总体伴随着“生态顺差”,有利于中国环境质量的改善。“开放发展”和“绿色发展”呈现一定的发展同向性。从各部门研究来看,直接污染排放系数明显降低。从隐含污染排放变动因素分解来看,无论是出口还是进口,导致隐含污染减排和增排最主要因素分别是技术效应和规模效应,就促进本国环境质量改善而言,结构效应则仍有改善空间。由此政策建议是,要坚定不移地坚持对外开放基本国策,并进一步加大对外开放力度,加快国内生产和对外贸易的绿色转型,加快制造业转型升级,提高清洁制造技术应用和能源、资源利用效率,加快产业结构调整,实施服务业增量提质。通过多方面努力,赢得“开放发展”与“绿色发展”相协调、互促进的良好局面。

**关键词:** 隐含污染;工业烟尘和粉尘;投入产出;绿色转型

**中图分类号:**F752 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2017)79-0014-07

2015 年中国共产党十八届五中全会提出“五大发展”理念,并成为指导“十三五”国民经济和社会发展的核心理念。“五大发展”中,“绿色发展”和“开放发展”是其中重要组成部分。作为开放发展重要体现及内容的对外贸易,在改革开放近四十年来为中国及世界经济发展作出了重要贡献。但与此同时,对外贸易背后也产生了污染排放的跨国转移,导致一定程度上“商品流向世界、污染留在中国”现象的发生。因此,研究测算对外贸易背后的隐含污染,分析其变动因素,并提出针对性对策建议,对于促进中国在“开放发展”的同时实现“绿色发展”,具有重要意义。

### 1 相关文献综述

关于贸易的环境污染问题,早在 20 世纪 70 年代,Leontief 就将污染纳入投入产出模型中,建立了环境投入产出模型,以衡量进出口商品中直接或间接的能源消耗量与污染排放量。1974 年,国际高级

研究机构联合会(IFIAS)提出“embodied”概念,以衡量产品或服务生产过程中直接与间接消耗的某种能源总量。Brown 和 Hrendean 等(1996)研究指出,“embodied”后可加 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 等污染排放物,用以衡量产品在整个生产过程中某种污染物的排放量或者某种资源的直接和间接消耗量。“隐含污染(Embodied Pollution)”是衡量对外贸易对某国生态环境效应的重要指标,通常指在产品生产或者服务提供过程中直接和间接产生的污染排放总量。Wyckoff 和 Roop(1994)用投入产出法研究了 OECD 最大的 6 个成员国国际贸易碳排放。Peters(2007)计算了 87 个国家对外贸易中的隐含碳。Kakali Mukhopadhyay 和 Chakraborty(2005)就 20 世纪 90 年代国际贸易对印度 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 和氧化氮排放产生的影响进行了实证研究分析,并提出了所谓的“绿色里昂剔夫悖论”(Green Leontief Paradox)。Rhee 和 Chung 研究了日本与韩国贸易中隐含的 CO<sub>2</sub>,并提出了发达国家与发展中国家之间存在“碳泄漏”现象。

国内对此类研究起步相对较晚,但目前也有大量成果。例如,潘家华等(2007)利用投入产出方法,对中国 2002 年 - 2006 年进出口产品隐含能源

和隐含碳排放进行了计算;齐晔等(2008)采用投入产出法,测算了中国1997年-2006年外贸隐含碳。李善同等(2010)利用多国投入产出表,测算了中国对外贸易中的隐含能源、水与污染物排放。张娟(2014)选择工业“三废”指标,利用1997、2002、2007年中国投入产出表测算了中国对外贸易隐含污染。独孤昌慧(2015)选择工业废气指标,利用2005、2007、2010年中国投入产出表,测算了中国对外贸易隐含污染。

鉴于近年来中国对外贸易的发展变化,本文在现有研究基础上,利用中国2002、2005、2007、2010和目前为止最新的2012年投入产出表,选择工业烟尘、工业粉尘两项具有典型代表、统计相对成熟、数据较为完备的指标,考虑统计口径的一致,将这两项指标合并为“工业烟尘和粉尘”一项,测算分析对外贸易的隐含污染。

## 2 研究方法和数据来源

### 2.1 研究方法简介

投入产出分析由于能够反映国民经济各部门间各种直接与间接联系,从而成为量化贸易中隐含污染排放的最主要的研究方法。在投入产出恒等式  $x = (I - A)^{-1}y$  基础上,结合各部门污染排放系数,可以得到污染排放量计算公式:  $F = f(I - A)^{-1}y \dots (1)$

其中,  $f$  表示直接污染排放系数,  $(I - A)^{-1}$ 、 $y$  分别表示里昂惕夫逆矩阵以及最终需求。

由于进口中含有中间产品,为剔除该影响,将中间投入分解为国内的和进口的两部分,从而  $A^d$ 、 $A^m$  分别为国内和进口中间投入的直接消耗系数。假定中间投入与最终产品的进口与国内部分同比例,且部门  $i$  对所有其它部门的进口中间投入也是同比例,则有  $A^m = MA$ ,进而  $A^d = (1 - M)A$ 。其中  $M$  为进口系数的对角矩阵,对角元素  $m_{ii} = \frac{im_i}{x_i + im_i - ex_i}$ , ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), 其中  $x_i$ 、 $im_i$ 、 $ex_i$  依次表示部门  $i$  的总产出、进口与出口。从而,将进口中间投入部分剔除后,出口隐含污染排放量即为:

$$F^e = f(I - A^d)^{-1}y^{ex} \dots (2)$$

其中  $y^{ex}$  为各部门产品的出口向量。

对于进口隐含污染排放量的计算,其原理与出口隐含污染排放量相同,区别在于后者采用国内投入产出表相关数据测算,而前者理论上应采用进口

来源国相应系数进行计算。但由于中国贸易伙伴国有100多个,限于数据的可获得性以及研究的简化,本文采用大部分研究的处理办法,基于技术同质性假设,直接用本国各部门的完全污染排放系数来代替进口产品完全污染排放系数。这一处理方式的意义在于,将进口对环境的影响视作为本国因进口减少了该产品相应的国内生产,由此带来的本国污染减排。

从而进口隐含污染排放量即为:

$$F^m = f(I - A^d)^{-1}y^{im} \dots (3)$$

其中  $y^{im}$  为各部门产品的进口向量。

将隐含污染的进出口部分综合起来分析,通常用到贸易隐含污染平衡 (*Balance of Embodied Emissions in Trade, BEET*) 和贸易污染条件 (*Pollution Term of Trade, PTT*) 这两项指标,计算公式分别为:  $BEET = F^e - F^m \dots (4)$

$$PTT = \frac{F^e / Y^{ex}}{F^m / Y^{im}} \dots (5)$$

其中  $Y^{ex}$ 、 $Y^{im}$  分别表示出口总额和进口总额。当  $BEET > 0$  时,表示隐含污染顺差也即“生态逆差”,说明对外贸易给环境质量带来的影响负面超过正面;当  $BEET < 0$  时,表示隐含污染逆差也即“生态顺差”,说明对外贸易对环境质量的改善作用超过恶化作用。同样,若  $PTT > 1$ ,表明一国或地区外贸的隐含污染有所加重; $PTT < 1$  则表明外贸对环境有所改善。

为进一步考察影响隐含污染变化的因素,本文采用结构分解分析法 (*Structural Decomposition Analysis, SDA*)。SDA 方法可以对有关因素予以分解,以研究各自对对外贸易隐含污染排放增长的影响。将出口向量  $Y^{ex}$  分解为出口结构向量  $S^{ex}$  和出口总量  $Y^{ex}$  的乘积。令  $L = (I - A^d)^{-1}$ , 代表里昂惕夫逆矩阵。从而出口隐含污染排放可表示为:

$$F^e = f \times L \times S^{ex} \times Y^{ex} \dots (6)$$

由于 SDA 分解存在“非唯一性”,本文采用两极分解法进行结构分解,将第一期和最后一期分解结果取平均值,可以避免过于繁杂的计算量,且与所有形式分解的平均值极为接近。

用下标 0 和 1 分别表示基期和计算期,则两个时期的  $\Delta F^e$  可分别表示为:

$$\Delta F^e = \Delta f \times L_0 \times S_0^{ex} \times Y_0^{ex} + f_1 \times \Delta L \times S_0^{ex} \times Y_0^{ex} + f_1 \times L_1 \times \Delta S^{ex} \times Y_0^{ex} + f_1 \times L_1 \times S_1^{ex} \times \Delta Y^{ex} \dots (7)$$

$$\Delta F^e = \Delta f \times L_1 \times S_1^{ex} \times Y_1^{ex} + f_0 \times \Delta L \times S_1^{ex} \times Y_1^{ex} + f_0 \times L_0 \times \Delta S^{ex} \times Y_1^{ex} + f_0 \times L_0 \times S_0^{ex} \times \Delta Y^{ex} \dots \dots \dots (8)$$

两极分解法则有

$$\Delta F^e = \frac{1}{2}(\Delta f L_0 S_0^{ex} Y_0^{ex} + \Delta f L_1 S_1^{ex} Y_1^{ex}) + \frac{1}{2}(f_1 \Delta L S_0^{ex} Y_0^{ex} + f_0 \Delta L S_1^{ex} Y_1^{ex}) + \frac{1}{2}(f_1 L_1 \Delta S^{ex} Y_0^{ex} + f_0 L_0 \Delta S^{ex} Y_1^{ex}) + \frac{1}{2}(f_1 L_1 S_1^{ex} \Delta Y^{ex} + f_0 L_0 S_0^{ex} \Delta Y^{ex}) \dots \dots \dots (9)$$

上式前两个括号部分分别表示  $\Delta f$ 、 $\Delta L$  对出口隐含污染的影响,共同表示技术效应;第三部分表示  $\Delta S^{ex}$  的影响,代表结构效应;最后一部分表示  $\Delta Y^{ex}$  的影响,代表规模效应。

同理,对于进口隐含污染排放有

$$\Delta F^m = \frac{1}{2}(\Delta f L_0 S_0^{im} Y_0^{im} + \Delta f L_1 S_1^{im} Y_1^{im}) + \frac{1}{2}(f_1 \Delta L S_0^{im} Y_0^{im} + f_0 \Delta L S_1^{im} Y_1^{im}) + \frac{1}{2}(f_1 L_1 \Delta S^{im} Y_0^{im} + f_0 L_0 \Delta S^{im} Y_1^{im}) + \frac{1}{2}(f_1 L_1 S_1^{im} \Delta Y^{im} + f_0 L_0 S_0^{im} \Delta Y^{im}) \dots \dots \dots (10)$$

## 2.2 数据来源

本文采用国家统计局 2002、2005、2007、2010、2012 年投入产出表。由于工业烟尘和粉尘是工业废气的重要组成,对环境造成污染,对人体健康造成危害。针对工业烟尘和粉尘的隐含污染研究具有重要现实意义。本文相应数据来源于《中国环境统计年鉴》,鉴于其中分行业污染物排放数据仅有工业部门的,考虑到建筑业、农林牧渔业和第三产业一般认为没有直接进行工业“三废”排放,因此剔除投入产出表中这三部分,将投入产出表中第 2 至第 5 部门合并为采掘业,再将废品废料和其他制造业合并成其他制造业和废弃资源综合利用业,将投入产出表简化为 20 × 20 部门投入产出表。具体归类合并见表 1。

表 1 部门归类合并表

部门编号	部门	部门编号	部门
1	采掘业	11	金属制品业
2	食品饮料制造及烟草加工业	12	通用和专用设备制造业
3	纺织业	13	交通运输设备制造业
4	纺织服装鞋帽等	14	电气机械及器材制造业
5	木材加工及家具制造业	15	通信设备和计算机等
6	造纸印刷及文教体育用品制造业	16	仪器仪表及文化办公用机械制造业
7	石油加工和炼焦及核燃料加工业	17	其他制造业和废弃资源综合利用业
8	化学工业	18	电力和热力的生产与供应业
9	非金属矿物制品业	19	燃气生产和供应业
10	金属冶炼及压延加工业	20	水的生产和供应业

## 3 中国对外贸易隐含工业烟尘和粉尘测算结果

### 3.1 排放总量及平衡分析

表 2 排放总量及平衡情况

指标	2002	2005	2007	2010	2012
$F_e$ (万 t)	265.01	410.02	322.53	192.73	184.94
$F_m$ (万 t)	268.39	418.72	261.06	193.21	193.82
$BEET$ (万 t)	- 3.38	- 8.70	61.46	- 0.49	- 8.88
$PTT$	1.01	0.92	1	0.96	0.92

出口方面,2002 年 - 2012 年间隐含排放量总体先升后降,峰值出现在 2005 年,2012 年与 2002 年相比下降了 30.21%。进口方面,隐含排放量先升后降再微幅上升,2012 年相对 2002 年下降了 27.78%。 $BEET$  除 2007 年为正外,其他年份都为负,表明总体而言,对外贸易在这方面伴随着“生态顺差”,有利于中国环境质量的改善。 $PTT$  指标除 2002、2007 年大于 1,其他年份均小于 1,表明对外贸易这方面给中国环境质量带来一定压力,但总体还是有利的。

### 3.2 各部门情况分析

#### 3.2.1 各部门直接排放系数情况

表3 各部门直接排放系数与排放量

部门 编号	2002			2007			2012		
	$f(t/\text{亿元})$	出口(万t)	进口(万t)	$f(t/\text{亿元})$	出口(万t)	进口(万t)	$f(t/\text{亿元})$	出口(万t)	进口(万t)
1	45.99	4.77	17.77	15.60	2.95	47.60	9.41	0.94	50.39
2	21.97	4.26	2.51	6.69	3.20	2.64	3.56	1.92	2.32
3	11.96	14.62	6.47	5.11	21.29	2.12	2.52	5.32	0.97
4	64.24	29.61	4.57	0.90	10.23	1.10	0.63	8.21	0.85
5	13.53	4.45	1.28	6.07	7.41	0.83	8.49	7.65	1.07
6	35.21	8.69	4.99	16.45	10.01	3.66	5.84	10.38	2.73
7	48.13	3.31	6.56	29.35	4.64	8.77	11.04	2.78	6.81
8	33.76	24.40	40.23	11.92	34.30	43.15	5.63	19.89	24.76
9	1117.78	53.47	25.33	243.08	47.64	12.11	54.75	21.84	5.74
10	105.88	11.10	41.56	32.06	41.82	35.04	19.36	19.00	38.17
11	6.01	14.23	7.22	2.22	18.54	3.05	2.56	11.26	2.13
12	6.14	11.89	28.51	1.66	21.59	26.51	0.73	17.54	14.72
13	6.63	5.31	8.16	2.04	10.81	9.89	1.14	8.82	9.08
14	2.86	20.59	16.86	0.31	29.21	14.70	0.13	21.85	8.12
15	0.43	37.28	41.78	0.18	45.63	34.79	0.20	24.20	19.31
16	2.26	12.35	13.42	0.16	9.31	11.30	0.17	2.02	3.31
17	4.24	2.29	0.69	1.25	2.88	3.50	4.99	0.73	3.16
18	417.03	2.38	0.49	94.83	1.07	0.29	45.75	0.58	0.17
19	127.13	0.00	0.00	16.87	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00
20	1.95	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

直接排放系数方面,2012年最大的5个部门依次是非金属矿物制品业、电力和热力的生产与供应业、金属冶炼及压延加工业、石油加工和炼焦及核燃料加工业、采掘业。从排放系数的变动来看,各部门几乎都有明显下降。2012年排名前三的非金属矿物制品业、电力和热力的生产与供应业、金属冶炼及压延加工业分别为2002年的4.9%、10.97%、18.29%。

### 3.2.2 各部门排放量情况

表4 出口隐含污染量占比前五位部门

部门 编号	2002年 (%)	部门 编号	2007年 (%)	部门 编号	2012年 (%)
9	20.18	9	14.77	15	13.09
15	14.07	15	14.15	9	11.81
4	11.17	10	12.96	14	11.81
8	9.21	8	10.63	8	10.75
14	7.77	14	9.06	10	10.28

表4列出了出口隐含污染量占比最大的五个部门,2002年占比最高的为非金属矿物制品业,其次为通信设备和计算机等、纺织服装鞋帽等、化学工业、电气机械及器材制造业;2007年金属冶炼及压

延加工业取代纺织服装鞋帽等排名第三;2012年通信设备和计算机等由第二升为第一,电气机械及器材制造业由第五变为第三。可见,非金属矿物制品业、通信设备和计算机等、化学工业、电气机械及器材制造业一直是进口隐含污染大头,但总量总体上均呈下降态势。

表5 进口隐含污染量占比前五位部门

部门 编号	2002年 (%)	部门 编号	2007年 (%)	部门 编号	2012年 (%)
15	15.57	1	18.23	1	26
10	15.48	8	16.53	10	19.69
8	14.99	10	13.42	8	12.77
12	10.62	15	13.32	15	9.96
9	9.44	12	10.15	12	7.59

表5列出了进口隐含污染量占比最大的五个部门,2002年占比最高的为通信设备和计算机等,其后为金属冶炼及压延加工业、化学工业、通用和专用设备制造业、非金属矿物制品业;2007年采掘业升为第一,其他依次为化学工业、金属冶炼及压延加工业、通信设备和计算机等、通用和专用设备制造业;

2012年与2007年前五位部门相同,只是具体排名有所变化。

## 4 影响变动的因素分解

### 4.1 出口方面

表6 出口隐含污染变动因素分解(单位:万t)

效应分解	2002 - 2005	2005 - 2007	2007 - 2010	2010 - 2012	2002 - 2012
直接排放系数	- 279.91	- 261.44	- 175.12	- 29.29	- 876.82
中间生产技术	121.55	11.38	12.27	- 16.60	171.82
结构效应	1.51	25.01	- 2.21	4.90	69.13
规模效应	301.86	137.55	35.26	33.21	555.80
合计	145.01	- 87.49	- 129.80	- 7.78	- 80.07

上表显示了2002年-2012年间不同因素对中国出口隐含工业烟尘和粉尘排放量变化的影响。本文研究结果与类似研究一致,即出口规模的扩张是隐含污染增排的最主要因素,各行业直接污染排放系数的下降则是隐含污染减排的主要力量,中间生产技术与出口结构的影响则不确定。具体而言,2002年-2012年间出口隐含工业烟尘和粉尘减排

了80.07万t。其中中间生产技术、出口结构和出口规模分别导致增排171.821万t、69.13万t和555.804万t,贡献率依次为214.59%、86.34%和694.15%。直接排放系数的显著下降导致减排876.825万t,贡献率为-1095.07%。综合技术效应共减排705万t,超过了规模效应加结构效应。

### 4.2 进口方面分解结果

表7 进口隐含污染变动因素分解(单位:万t)

效应分解	2002 - 2005	2005 - 2007	2007 - 2010	2010 - 2012	2002 - 2012
直接排放系数	- 240.52	- 239.22	- 153.70	- 20.08	- 757.59
中间生产技术	125.27	8.42	9.05	- 19.50	144.67
结构效应	- 8.87	0.18	2.99	7.46	10.97
规模效应	274.45	72.96	73.82	32.73	527.39
合计	150.33	- 157.65	- 67.85	0.61	- 74.57

上表显示了2002年-2012年间不同因素对中国进口隐含工业烟尘和粉尘排放量变化的影响。可以看出,与出口情况类似,进口规模的扩大是提高进口隐含污染量的最主要因素,各行业直接污染排放系数的下降则是降低进口隐含污染量的主要力量,中间生产技术与进口结构的影响则不确定。具体而言,2002年-2012年间进口隐含工业烟尘和粉尘排放减少了74.567万t。其中中间生产技术、进口结构和进口规模分别导致增排144.673万t、10.966万t和527.387万t,贡献率依次为194.02%、14.71%和707.27%,直接排放系数导致减排757.593万t,贡献率为-1015.99%。综合技术效应共减排612.92万t,超过了规模效应加结构效应。

## 5 结论及对策建议

通过上述研究,本文得出主要结论及政策建议如下:

(1) 中国隐含工业烟尘和粉尘大体先升后降,对外贸易总体伴随着“生态顺差”,因此要坚定不移并进一步加大对外开放力度。2002年-2012年间,中国进出口隐含工业烟尘和粉尘排放量总体均呈先升后降态势,表明对外贸易引致的环境污染先恶化,经过2005年峰值后,出现了改善。从BEET和PTT指标来看,对外贸易总体伴随着“生态顺差”,有利于中国环境质量的改善。“开放发展”和“绿色发展”呈现一定的发展同向性。从而对外开放的基本

国策要坚定不移,并且不断推进和深化。

(2) 各部门直接污染排放系数明显降低,技术效应是导致隐含污染减排最主要因素,因此要进一步加快国内生产的绿色转型。总体看来,2002年-2012年各部门直接污染排放系数明显降低,表明随着水平的提高,污染排放强度得以明显改善。无论是出口还是进口,技术效应都是抑制隐含工业烟尘和粉尘增长的主要因素。在今后发展中要加大大国内生产的绿色转型力度。一方面应加快制造业转型升级,加大清洁制造技术应用力度,提高能源、资源利用效率,不断降低污染排放强度。另一方面要加快产业结构调整,大力发展服务业,提高其在国民经济中的比重。

(3) 规模效应是导致隐含污染增排最主要因素,结构效应仍有改善空间,因此应加快对外贸易的绿色转型。上述研究表明,对于出口和进口而言,规模效应均是导致中国隐含工业烟尘和粉尘增排的最主要动因,中间生产技术效应具有不确定性。而结构效应正负不定,大部分时期为正,说明就促进本国环境质量改善而言,进出口结构调整仍然需要进一步优化提升。因此,今后应大力实施可持续的对外贸易发展战略,不断打造出口竞争新优势,优化进出口产品结构,适当扩大进口尤其是含污比重较大部门的进口,更好地实现“开放发展”与“绿色发展”的相互协调和促进。

#### 参考文献

- [1] Brown M T, Herendeen R A. Embodied Energy Analysis and EMERGY Analysis: a Comparative View[J]. Ecological Economics, 1996, 19(3).
- [2] 商亮.国际贸易隐含污染物估算及进出口平衡研究述评[J].现代商业,2016(12):24-26.
- [3] Wyckoff A W, Roop J M. The embodiment of carbon in imports of manufactured products: Implications for international agreements on greenhouse gas emissions[J]. Energy Policy, 1994, 22(3), 187-194.
- [4] Peters G P, Weber C L, Guan D, et al. China growing CO<sub>2</sub> emissions: a race between increasing consumption and efficiency gains[J]. Environmental Science & Technology, 2007(17):5939-5944.
- [5] Mukhopadhyay, K. Chakraborty, D. Environmental impacts of trade in India[J]. International Trade Journal, 2005, 19(2): 135-163.

- [6] Rhee H, Chung H. Change in CO<sub>2</sub> Emission and Its Transmission between Korea and Japan Using International Input-out Analysis[J]. Ecological Economics, 2006, 58:788-800.
- [7] 潘家华,邹骥,姜克隽,等.气候变化国际制度:中国热点议题研究[M].北京:中国环境科学出版社,2007:26-44.
- [8] 齐晔,等.中国进出口贸易中的隐含能估算[J].中国人口资源与环境,2008(3):69.
- [9] 李善同,何建武.中国对外贸易隐含的能源消耗和污染物排放的测算[M].环境经济与政策(第一辑),北京:科学出版社,2010.1.
- [10] 张娟.中国对外贸易的环境效应评估及其政策研究[M].北京:科学出版社.2015.
- [11] 独孤昌慧.我国对外贸易与环境污染问题研究[D].长春:吉林大学,2015.
- [12] 倪红福,李善同,何建武.对外贸易隐含 SO<sub>2</sub> 测算及影响因素的结构分解分析[J].统计研究,2012(7):54-60.

# The Embodied Pollution and Its Effect Decomposition of China's Foreign Trade——Based on the Measurement and Analysis of Industrial Smoke and Dust

SHANG Liang

(*Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing102488, China;*

*General Office of People's Government of Beijing, Beijing100744, China)*

**Abstract:** As important parts of the "five development concepts", "green development" and "open development" have become the core idea of guiding China's national economic and social development during the period of 13th Five-Year Plan. This paper measures the embodied industrial smoke and dust of China's foreign trade by using the data of input-output tables of the year of 2002, 2005, 2007, 2010 and 2012. Based on the hypothesis of technological homogeneity, the embodied industrial smoke and dust emissions in foreign trade are quantitatively calculated and analyzed respectively from the angle of total quantity and industry. Moreover, by using the structural decomposition analysis, factors influencing the change of embodied pollution emissions are decomposed. The results show that: in the period of 2002 to 2007, the embodied industrial smoke and dust in our country are increasing first and then descending, and the overall foreign trade is accompanied by the "ecological surplus", which is beneficial to environmental improvement of China. The intensity of pollution discharge of each sector is obviously reduced, and the technical effect and scale effect are respectively the row of the main factors leading to pollution reduction and increase, whether import or export, so there is still room for improvement of the structural effect. Therefore, we should unswervingly and further intensify opening-up, accelerate the green transformation of domestic production and foreign trade, and realize the harmonious and mutual promotion between "green development" and "open development".

**Key words:** embodied pollution; industrial smoke and dust; input-output; green transformation