

## 以消费为主导的模式是环保的 增长模式吗？



吴明琴 袁 嘉\*

**摘要：**中国政府近期一直倡导经济再平衡战略，最重要的改革之一是由原有的以投资为主导的经济增长模式逐步转变为以消费为主导的经济增长模式。此项改革的目的之一是向更为绿色环保的增长模式转变。这一政策的基本假设是消费导致的污染小于生产带来的污染，但是相关的实证证据非常匮乏。在本文中，我们从实证上来研究经济再平衡的环境外部效应。我们使用 1984—2006 年中国空气能见度的数据来分析空气质量的变化趋势，结果表明从 20 世纪 90 年代中期开始，消费活动所造成的污染强度显著增加。因此，对中国而言，向以消费为主导的经济增长模式的转型并不一定是更加环保的举措。

**关键词：**经济结构调整；环境污染；消费强度

### 一、引言

伴随着超过 60 年的投资驱动型增长模式，中国已经成为世界第二大经济体和全世界污染最严重的国家，伴随而来的是严重的健康问题(Chang et al., 2001; Peng et al., 2002; Brajer and Mead, 2004、2005; Ebenstein, 2008)。根据中国环境保护部的《中国环境经济核算体系 2007—2008》、世界银行 2007 年的《中国污染的代价：人身损害的经济评估》报告和世界卫生组织 2009 年的《中国环境的疾病负担》报告，估计中国每年因室外空气污染导致的早死人数在 35 万~50 万人之间。2008 年，由美国次贷危机引发的金融危机对中国经济造成了严重的冲击。外部需求的急剧收缩导致经济发展放缓、企业生产经营困难和失业增加，中国经济发展的结构性矛盾进一步凸显，过度依赖出口和投资的传统经济发展方式面临严峻挑战。因此，必须加快经济增长方式的转变，

\* 吴明琴，华南师范大学经济与管理学院(邮编：510006)，E-mail: mingqinwu@163.com；袁 嘉(通讯作者)，澳门大学商学院，E-mail: jiayuan@umac.mo。作者感谢以下基金项目的支持：广东省教育厅“产业集聚对企业养老、医疗保险支出的影响机制分析”(2013WYM0013)、广州市科信局软科学“广州市产业集聚对企业社会保障支出的影响机制”(2014Y4300024)、广东省软科学项目“环境规制对广东省产业转型升级和吸引外资的理论与实证研究：基于企业异质性的视角”(2015A070704047)、国家自然科学基金“公共项目创新激励机制研究：基于不完全契约动态性的视角”(71302101)、澳门科学技术发展基金(FDCT/064/2014A)。

使经济向更加均衡的发展方式转变。高投资和出口驱动的经济增长阶段正在逐渐结束,城市化和服务业的发展将开启经济增长的稳定发展阶段(中国经济增长前沿课题组,2012)。在2011年,中国在其第十二个五年计划中正式提出了经济再平衡战略规划,中国也由此开始了从投资驱动型增长模式向消费驱动型增长模式转变。这项改革的目的是提高人民的生活水平并实现环境友好型的增长模式。

“十三五”期间投资、消费和需求将更均衡地拉动经济增长,但全球需求低迷与中国自身的贸易体量也使得出口难以保持高速增长,这进一步强化了由投资与出口驱动向消费驱动转变的必要性。根据商务部的统计,2014年国内消费市场运行平稳,全年实现社会消费品零售总额26.2万亿元,同比增长12.0%,最终消费支出对GDP增长的贡献率达到51.2%,比2014年提高3个百分点,成为拉动经济增长的主引擎,“十三五”时期消费需求的拉动作用将更显著。根据环境保护部对“十三五”期间经济社会发展趋势的初步考虑,到2020年,主要污染物排放总量显著减少,人居环境明显改善,生态系统稳定性增强,辐射环境质量继续保持良好,生态文明制度体系基本建立,生态文明水平与全面小康社会相适应。

鉴于中国的经济规模以及人口因素,这种增长战略的转变将很有可能对中国以及世界其他地方产生深远的环境外部影响。扩大消费需求,促进消费结构的优化和升级,培育壮大消费热点和经济增长点,是中国经济由以投资型和出口导向型为主转向以消费为主的经济增长方式的要求。这也是加快促进经济结构升级和快速增长以及形成消费需求与经济增长良性互动的内在要求。然而,我们还不确定这种消费驱动型的增长模式能否更好地打造绿色型社会,严格的实证证据仍十分不足<sup>①</sup>。中国一些主要城市特别是北京、上海等大城市,已经有效地实现了经济的再平衡,即由投资驱动型模式转化为消费驱动型模式,但是空气质量问题还是这些城市所面临的极为严重的问题。在本文中,我们致力于阐明经济再平衡的环境外部效应,即消费密集型的增长并不一定是一种绿色的发展模式。具体而言,我们估算空气质量与本地消费强度之间关系的城市年度面板数据模型,其中本地消费强度用居民住宅用电占工业用电量的比例来近似估计。

目前,大量的研究表明经济增长与环境污染有关系(刘凌波和丁慧平,2007;包群和彭水军,2006;张宇和蒋殿春,2014;刘瑞翔和安同良,2012;余长林和高宏健,2015;刘华军等,2015),王书斌和徐盈之(2015)从企业投资偏好的视角分析环境规制对异质性企业投资偏好与雾霾脱钩效应关系的变化情况。研究消费与污染的相关文献还很少(Copeland和Taylor,2004)。现有的科学文献已经很好地建立了能见度与空气污染物之间的密切联系(Malm,1999)。根据纽约市温室气体排放历史数据(2007)计算,在纽约市有接近一半的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放量来自于消费。Lee与Sequeira(2001)和

<sup>①</sup> 现有的研究主要是估算人均GDP总量和污染之间的简化型联系,而没有区分消费和生产(Groot等,2004; Shaw等,2004; He,2005; Shen,2006)。

Wang (2003) 提供了中国香港地区能见度和空气污染物之间关系的详细证据。Qiu 和 Yang (2000) 研究了五个城市能见度的季节性模式。Cheung (2005) 和 Deng (2008) 等人研究了珠三角地区能见度和空气污染物之间的关系。Rosenfeld (2007) 等人把能见度作为空气污染物的一个替代变量，并研究其与降水之间的关系。由于数据的限制，其他国家的证据少之又少，Munksgaard (2000) 等人利用分解的方法推断出消费污染是荷兰从 1960 年起增加的大部分污染的原因。Davis (2008) 的研究与本项研究结论最为接近，其估算了在墨西哥市限行（每周一个工作日）对空气质量的影响，但发现这种影响很小。曹静等 (2014) 讨论北京的限行政策是否改善了北京的空气质量，他们采用断点回归的方法发现限行对空气污染指标以及其他污染物的影响并不明显。Viard 和 Fu (2011) 使用固定效应面板数据发现限行政策对空气质量有显著改善作用，但此举相应地减少了劳动时间。

## 二、消费污染的原因分析

从理论上讲，消费驱动型和投资驱动型增长模式对环境有着不同的意义。Copeland 和 Taylor (1995) 最早指出要区分这两种污染在经济分析中的重要性。他们在一个贸易背景下证明了这一理论：与生产不同，消费不能轻易地转移到环境标准较弱的国家。此外，Hatzipanayotou 等人 (2007, 2008) 证明了生产和消费的不同污染强度影响最优税收政策的制定。Perrings 和 Ansuategi (2000) 研究了消费驱动型污染的经济意义。Beghin 和 Mensbrugge (1997) 研究了环境、生产、消费和贸易税收政策改革的福利意义。Kayalica 和 Kayalica (2005) 建立了消费驱动型污染的双向倾销模型，证明通过增加消费税和降低关税来对收入进行的改革是帕累托改进的。为什么消费带来的污染会随着时间的推移而上升呢？这有两种可能。

### （一）消费活动变得不再环保

在消费产生的空气污染中，机动车排放、直燃煤污染和挥发性的有机物污染（比如工业喷涂污染）是三大主要的污染类型。随着城市化的快速发展，消费行为和消费方式对环境的影响逐渐显现。不适宜的消费行为导致大量的废弃物产生，并且没有得到及时有效的处理而造成环境污染和生态危机。同时，政府的宏观调控政策积极刺激消费，消费逐步成为国民经济增长主要的拉动力之一，由消费污染带来的环境污染与生态破坏正从以往的边缘角色晋升为主要问题。

随着我国经济社会持续快速发展，群众购车刚性需求旺盛，汽车保有量继续呈快速增长趋势。中国在 2001 年加入 WTO 后，中国的汽车市场快速发展。到 2010 年，中国已经成为世界最大的汽车消费市场。近年来随着我国改革开放的深入，经济不断发展，汽车保有量迅速上升。根据公安部交通管理局的统计，截至 2014 年底，全国汽车

保有量 1.54 亿辆,汽车驾驶人超过 2.46 亿人。汽车消费产生的的一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、细微颗粒物及硫化物等会对城市大气环境和人类健康以及生态系统造成一系列的不利影响。因此,控制汽车污染物排放、引导绿色消费行为对中国甚至世界都非常必要。此外,商业饮食娱乐业在发展过程中存在光污染、塑料制品的白色污染等问题,不能降解的塑料对土壤产生极大的破坏力。房地产行业飞速发展导致耕地被占用,这将带来光辐射、风影区和热岛效应,对人类自身和环境都具有巨大的破坏性。媒体传播、邮电通讯行业的发展也导致电磁辐射污染日益严重。

## (二) 随着中国的生产模式由重工业转变为轻工业,中国的生产污染强度逐渐下降

消费的污染强度相比于生产的污染强度来说有所上升。我国人均资源占有量偏低,经济发展过度依赖资源消耗和环境投入,近年来要素投入和消耗的绝对量连年快速增长,资源消耗和环境投入的绝对量过大,废弃物排放对经济发展的制约也越来越突出。这种高消耗又带来了二氧化硫、二氧化碳以及其他废气、废水和废弃物的大量排放,对环境造成严重污染。我国转变经济增长方式,就是转变为低投入、低消耗、低排放,高产出、高质量、高效益的集约型增长方式,由单纯数量扩张型增长转变为质量效益型增长。轻工业承担着繁荣市场、增加出口、扩大就业、服务三农的重要任务。改革开放以来,我国轻工业发展迅速,技术进步步伐加快,技术创新能力不断增强,轻工产品质量稳步提升,国际竞争力有所提升。轻工业节能减排也取得积极进展,能源利用效率也显著提高。

随着工业化进程的推进,第三产业在环保型经济增长中的地位与作用将日益重要。第三产业覆盖了社会经济中所有的流通与服务领域。随着我国逐渐接近小康社会的发展目标,拉动经济增长的动力因素正在发生结构性变化,加快发展第三产业,既是实现经济平稳较快发展的需要,也是转变经济发展方式的必然。结构调整稳步推进,经济发展的最大亮点是经济结构正在发生重大变化,第三产业增速和所占比重均超过第二产业,我国经济正在由工业主导向第三产业主导加快转变。根据国家统计局统计,2014 年我国国内生产总值为 636 463 亿元,其中第一产业增加值占国内生产总值的比重为 9.2%,第二产业增加值比重为 42.6%,第三产业增加值占 GDP 比重达到 48.2%,高出第二产业 5.6 个百分点。所以,轻工业和第三产业的发展使得生产的污染水平显著降低。

## 三、研究方法和实证模型

在这一部分中,我们将讨论实证研究方法,包括空气质量和消费强度的测量,以及空气污染的回归模型。一般来说,空气污染的程度越严重,颗粒密度就越大,空气能见度也就越低。假定  $V_{ij}$  是空气能见度,那么有:

$$\frac{k_i}{V_{it}} = (\theta_1 C_{it}^\eta + \theta_2 Y_{it}^\eta + n_{it}) f(\text{weather}_{it}) \quad (1)$$

$k_i$ 是在监测站  $i$  影响空气能见度但不随时间变化的因素， $V_{it}$ 是监测站  $i$  在时间  $t$  的空气能见度。我们按照将污染的来源分为三类：消费 ( $C_{it}$ )、生产活动 ( $Y_{it}$ ) 和自然产生的污染 ( $n_{it}$ )。在同一污染水平下，天气条件比如湿度、温度和风速等会影响能见度，我们用  $f(\text{weather}_{it})$  表示湿度、温度、风速等天气因素对空气能见度的影响。

我们在等式 (2) 中建立一个能见度与生产和消费的函数：

$$V_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Y_{it}) + \alpha_2 \left(\frac{C_{it}}{Y_{it}}\right)^{\alpha_2} + \alpha_3 \left(\frac{1}{Y_{it}}\right)^{\alpha_3} + \alpha_4 \ln(\text{humid}_{it}) + \alpha_5 \ln(\text{temp}_{it}) + \alpha_6 \ln(\text{wind}_{it}) + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

等式 (2) 表示经济规模和经济结构如何影响能见度  $V_{it}$  (这里  $V_{it}$  是对能见度取对数后再取其负值得到的)。经济结构是通过消费强度来测量的。系数  $\alpha_2$  衡量了消费强度对污染造成的影响。如果消费产生的污染相比于其他经济活动产生的污染来说可忽略不计，那么  $\alpha_2$  趋近于零。我们控制了三种气象条件——湿度、温度和风速，这三个因素对能见度都有影响 (Malm, 1999)。气象观测站的固定效应  $\lambda_i$  也可以进一步纳入模型。如果随机误差项与回归量是不相关的，那么系数的估计就具有一致性。

对模型 (2) 估算的一个主要问题是缺乏中国不同城市的消费强度信息。为了解决这一问题，本文使用了一个替代变量，以居民住宅用电占工业用电量的比例来表示中国不同城市的消费强度。选择这个变量来衡量消费强度的原因有两点。(1) 电力是一种洁净安全的能源，它渗透到国民经济所有领域，电力消费是衡量一个国家现代化程度和人民生活水平的一个重要指标。电能在当今社会是居民能源中不可缺少的，随着科技进步和经济发展，可供居民家庭消费的能源品种也朝着优质化、多样化的方向发展。近年来，随着国民经济的不断发展、居民收入增加和人口不断增长，居民的用电量也大幅度上升，二者之间呈现显著的相关关系。居民生活用电水平成为衡量经济发展和现代化水平的重要指标之一。居民的用电量受到城市的地理位置、人口规模、经济发展水平、居民收入和家用电器的拥有量等因素的影响。改革开放以来随着城市经济的迅速发展，城市家庭的生活消费结构也随之发生改变，居民生活用电量在社会总电量的比重逐年上升，居民消费和用电量之间存在正的相关性。(2) 电本身不能储存，用电量来源于全社会的生产和消费等实际运行的需要，总的用电量只需要汇总各个发电厂的数据即可，用电量的数据既有及时性也有客观性，不存在虚假数据的问题。用电量的指标在推进新型工业化、促进节能减排的科学发展中具有重要的作用。用电量的升降既可以衡量企业开工生产和经营的状况，也可以衡量居民消费结构的变化趋势。居民用电量与居民收入水平、居民用电量与居民消费都呈现正相关的关系。随着经济社会发展，家庭用电会经历三个阶段：第一阶段是基本生活照明和家电，第二阶段是耗电较多的家电，第三阶段是家庭生活全面电气化。因此，经济增长和家庭收入提高会明显

地提高家庭的耗电量。

总之,一个地区的经济发展水平对居民的生活质量有很重要的作用,而居民的家庭电气化水平是反映人们生活质量好坏的重要指标。因此,我们用居民住宅用电量与工业用电量的比例这一实物消费量的指标来衡量一个经济体总体消费强度。采用该指标可以有效的反映出消费结构的变化在推动经济发展和社会总污染中的作用。

#### 四、数据

本文使用的数据是从美国国家气候数据中心获得的。该数据包含了全中国 1 005 个气象站的主要气象指标的每日观测值。不同站点覆盖的时间段各有不同,其中 357 个站覆盖了从 1984 年到 2006 年底的整个周期<sup>①</sup>。在这段时间内,每个站点有大约 8 000 个观测值。该数据包含的测量值有能见度(英里)、温度(华氏温度)、压力、露点(华氏温度)、风速(节)、降水总量(英尺)、雪深(英寸)以及雾、雨、雪、冰、雹、雷电和龙卷风指标<sup>②</sup>。表 1 汇总了从 1984 年到 2006 年的主要气象指标数据。我们发现中国空气能见度的平均数是 12 英里。

表 1 天气指标的统计(1984—2006 年)

	均值	样本量
温度(华氏温度)	54.000	5 321 283
海平面气压	1 016.000	4 202 389
露点(华氏温度)	40.000	5 298 367
能见度(英里)	12.000	5 307 245
风速(节)	5.000	5 302 431
最大风速(节)	10.000	5 238 136
降水总量(英尺)	0.090	5 321 283
雪深(英寸)	0.002	5 321 283
是否有雾	0.060	5 321 283
是否有雨	0.320	5 321 283
是否有雪	0.057	5 321 283
是否有冰雹	0.002	5 321 283
是否有雷电	0.070	5 321 283
是否有龙卷风	0.000	5 321 283

数据来源:美国国家气候数据中心。

① 关于能见度的数据还包括 1984 年之前的几年时间。我们把重点放在 1984—2006 年,这样可以跟电力数据的样本区间一致。

② 相对湿度与露点和温度是有关联的。在一个给定的与温度无关的气压下,露点表示的是空气中的水蒸气的摩尔分数,并因此决定了湿度。一个相对较高的湿度表明露点接近当前空气的温度。如果相对湿度为 100%,露点就等于当前温度。虽然我们没有直接观察湿度,但在实践中,我们将湿度近似等于温度和露点之间的差。

20 世纪 80 年代中期之后的平均能见度呈明显的下降趋势，这与中国快速发展的工业化进程一致。这种能见度的下降速度已渐趋稳定——每年下降的比例在 0.3% 左右。同时，我们用回归分析控制站点的固定效应和天气情况，包括温度、湿度和风速。能见度的下降趋势在这些控制下变得更加陡直，表明空气质量的恶化更加迅速<sup>①</sup>。

我们将空气能见度趋势分解为四个子区域：西北（经度小于 110，海拔高度大于 35），东北（经度大于 110，海拔高度大于 35），西南（经度小于 110，海拔高度小于 35），东南（经度大于 110，海拔高度小于 35）。东南地区是中国发展最快的地区，包括长江三角洲（上海以及浙江省和江苏省的部分地区）和珠江三角洲（广东省部分地区）。如图 1 所示，东南地区的空气能见度在改革之初是四个地区中最低的，而且其下降的速度也是最快的（从 1982 年到 2006 年下降了约 2 英里）。相比较而言，西北地区的空气质量有所提升。

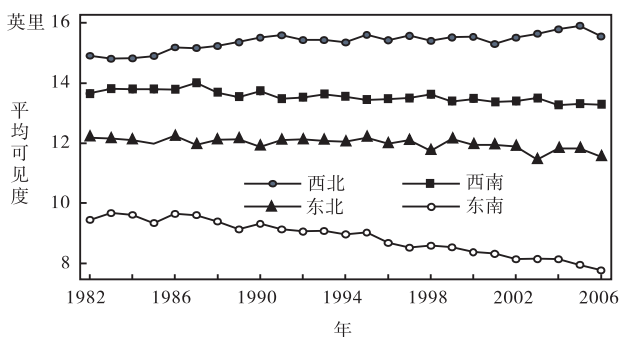


图 1 分地区的空气能见度

我们用住宅用电量占工业用电量的比例来估计当地经济的消费强度，这些数据可以从城市统计年鉴中获得。使用该替代变量的优势如下：(1) 1984—1990 年和 1996—2006 年这两个时段的市级用电量数据是可得的；(2) 用电量的测量比生产和消费总量的测量更透明，在一定时期内也更容易进行比较。因此，用电量已经变成中国经济研究者衡量经济实际增长趋势的一个重要指标 (Rawski, 2001)；(3) 使用用电量指标，我们不需要考虑因通货膨胀的影响而调整数据。

图 2 是 1984—1990 年和 2003—2006 年两个时期平均住宅-工业用电比例的对数，它反映了中国不同城市在不同时间段内居民住宅用电的稳定性。样本中一共有 221 个城市有这两个时期的用电量信息，该样本数据覆盖了中国的大部分主要城市。如图 2 所示，这两段时期内数据比例是呈正相关的，说明样本城市在这段时间内住宅用电所占的比例基本上是稳定的。其中标注的两个数据点对应中国两个最重要的城

<sup>①</sup> 某些站点观测到的能见度超过了 20 公里（即实际的能见度超过 20 公里的时候报告值也是 20 公里）。通过 OLS 估计得到的 GDP 对能见度影响的弹性可能会向下偏差。

市——北京和上海——都高于拟合的回归线。这表明随着时间的推移这两个城市的住宅-工业用电量的比例呈上升趋势。这是意料之中的,因为这两个城市进行的向消费驱动型模式转变的经济再平衡要比中国的其他城市早得多。相反,深圳这个中国最重要的生产和出口枢纽的城市,其住宅-工业用电的比例呈下降趋势。

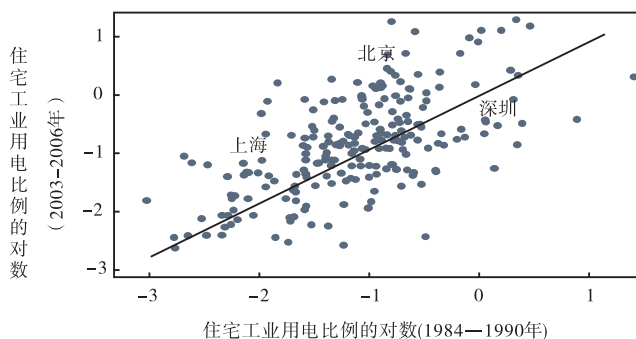


图2 不同时间段的居民住宅用电量的相关性

## 五、实证结果

由于用电量数据每年都会发布,我们可以通过取中位数汇总能见度数据的年度频率。基于模型(2),我们用不同位置能见度的中位数的负对数作为因变量,其与空气质量呈正相关关系<sup>①</sup>。因为消费污染强度和其他经济活动的污染强度可能随着时间改变而改变,我们对两个子时间段 1984—1990 年和 2003—2006 年分别进行估算。

表 2 中的第(1)列和第(2)列是这两个子时间段的普通最小二乘估计(OLS)结果。我们发现工业用电量与空气污染呈正相关,并且在这两个子时间段内回归系数很接近。相反,消费的污染强度随着时间的推移而显著增加。在 1990 年以前,消费强度系数是不显著的,系数是 0.118。到了 2000 年,其回归系数增长了 6 倍,在统计意义上变得十分显著,系数为 0.784。估算表明,在 20 世纪 80 年代一单位住宅用电量的污染强度是一单位工业用电量污染强度的 28%,但是到 2000 年一单位住宅用电量的污染强度上升至生产污染的 190%。这就意味着消费的污染强度在 1996 年以后已超过了生产的污染强度<sup>②</sup>。

① 我们也试图汇总月度能见度水平,结果是一致的。

② 消费活动对生产活动的相对污染强度可以用对模型(1)取对数后,分别对消费和生产求导数,然后求二者的比例。根据表 2 的回归系数  $\alpha_1$  等于 0.17, 所以消费的相对污染强度在 20 世纪 80 年代是  $0.118(0.35)^{0.17-1}$ , 在 2000 年后是  $0.784(0.35)^{0.17-1}$ 。



表 2 城市面板数据回归

	被解释变量: 负的能见度的对数					
	1984—1990 年	2003—2006 年	1984—1990 年	2003—2006 年	1984—1990 年	2003—2006 年
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ln(Y)	0.170** (0.026)	0.167* (0.057)	0.120** (0.010)	0.071** (0.017)	0.016 (0.013)	-0.019 (0.043)
(C/Y) <sup>0.17</sup>	0.118 (0.121)	0.784* (0.309)	0.112 (0.167)	1.580* (0.669)	-0.027 (0.309)	-0.187 (0.656)
(1/Y) <sup>0.17</sup>	1.960* (0.772)	0.088 (2.310)	0.513 (0.339)	-2.760** (0.674)	0.984** (0.342)	0.898 (0.589)
年份固定效应	no	no	yes	yes	yes	yes
城市固定效应	no	no	no	no	yes	yes
样本量	1 808	944	1 808	944	1 808	944
R-squared	0.330	0.400	0.260	0.280	0.810	0.860

注：所有回归都控制了温度、湿度和风速。括号里面的标准差都是在不同城市聚类。\*和\*\*分别表示结果在 10% 和 1% 水平下显著。

在第(3)列和第(4)列中，我们在前面模型的基础上加入时间的固定效应进行进一步估计。这可以解决时间变化引起的问题，如住宅和工业用电量分类标准的变化等。结果表明，控制时间固定效应后，结果是类似的。

在第(5)列和第(6)列中，我们进一步引入城市的固定效应，结果表明生产和住宅用电份额的影响在这两个时间段中都不显著。这可能是由两个原因造成的：一个是经济活动的污染影响实际上是不显著的；一个更合理的原因是，城市中工业和住宅用电量的变化与干扰项相比作用很小。再加上我们的样本容量小，也降低了估计结果的统计显著性。

表 3 城市面板数据回归

	被解释变量: 负的能见度的对数					
	1984—1990 年	2003—2006 年	1984—1990 年	2003—2006 年	1984—1990 年	2003—2006 年
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ln(Y)	0.101*** (0.009 83)	0.174*** (0.013 7)	0.102*** (0.009 84)	0.174*** (0.013 5)	-0.000 439 (0.010 5)	-0.021 3 (0.014 3)
(C/Y)	0.018 3 (0.028 5)	0.177*** (0.045 2)	0.022 5 (0.028 9)	0.178*** (0.045 6)	-0.009 65 (0.012 2)	0.018 2 (0.024 7)
年份固定效应	no	no	yes	yes	yes	yes
城市固定效应	no	no	no	no	yes	yes
样本量	1 808	944	1 808	944	1 808	944
R-squared	0.328	0.388	0.328	0.388	0.823	0.844

注：所有回归都控制了温度、湿度和风速。括号里面的标准差都是在不同城市聚类。\*和\*\*分别表示结果在 10% 和 1% 水平下显著。

表 2 的回归结果依赖于我们等式(2)的函数设定，为了防止回归结果受到函数形式的影响，我们直接讨论消费和生产对空气能见度的影响，回归结果在表 3 中。表 3 的

回归结果可以看出生产和消费在 2003—2006 年的时间段内对环境污染都产生了非常显著的影响。在第(2)和第(4)列中可以看出消费对能见度的影响的系数更大。在第(5)和第(6)列中引入城市固定效应后,回归系数并不显著,原因与表 2 是类似的。

## 六、结 论

本文利用空气能见度来衡量污染程度,发现中国在过去几十年间空气污染变得日益严重。为了分析污染的源头是来自生产还是消费,我们利用城市面板回归模型进行分析。结果表明,生产活动的确是污染的重要来源,但是到 2000 年后,消费活动带来的污染的比重逐渐增加。以消费为主导的经济增长模式真的能带来更加“绿色”的中国吗?根据我们的实验证据,结论是未必的。由于消费污染强度随时间推移而迅速增加,从减少生产活动并增加消费活动中获得的直接收益将变得有限甚至变为零。此外,由于消费活动的变化性远低于投资和生产活动,再平衡经济的污染程度可能会持续较长的一段时间(Copeland and Taylor, 1995)。从这个层面上说,随着再平衡政策的深入推进,环境问题施加在政策制定上的负担未必会有所减轻。基于本文的发现,我们可以得出以下的政策启示。

1. 为了推动经济与环境的和谐发展,出台相关政策来引导社会各行业向节约环保型企业的转变。“十三五”期间由投资与出口驱动向消费驱动转变已成为稳定经济增长的必然选择。完善有利于节约能源资源和保护生态环境的法律和政策,加快形成可持续发展的体制机制。提高综合利用能源、循环利用和废旧物资回收利用的税收、信贷优惠和国家投资与政策补贴,强化资源对投资者、经营者和消费者的约束。环保政策的出台,这不仅有利于促进中国各行业向节约环保型方向的转型,更刺激了低碳、环保行业的发展。发展必须是遵循经济规律的科学发展、遵循自然规律的可持续发展和遵循社会规律的包容性发展,这是新常态下经济发展必须遵循的规律。治理消费型污染的手段也必须是综合性的,经济、法律、宣传教育以及科学技术等手段多管齐下,从而达到环境行政管理的目的。

2. 在深化环保工作任务方面,要坚定不移地强化环境质量管理,以解决损害群众健康的突出的环境问题为重点,坚持以预防为主并综合治理。在健全完善环境监督方面,要强化污染物排放总量控制,扎实构建科学的环境监督体系,将各级环境保护主管部门对全国环境保护工作实施统一监督管理落到实处。加大环保投入、发展模式和机制创新,大力发展生态金融,建立稳定长期的支持政策和支持方向,大力发展环保战略性新兴产业。

3. 倡导健康文明的消费方式,培育全民低碳意识,营造低碳消费文化。努力扩大内需是经济发展的长期战略,但要倡导健康文明的消费方式。我国人口众多,资源相对

不足，环境承载能力较弱，不该接受不健康、不文明和不可持续的消费方式。制定专门针对污染密集型消费活动的政策，例如提高用户的驾驶成本和对汽油质量实行更严格的标准。财税政策应不断地朝小排量汽车、新能源汽车倾斜。汽车工业的调整是节能减排工作的重点，调整汽车消费税政策，抑制大排量汽车的生产 and 消费，鼓励小排量汽车的生产 and 消费，有利于降低汽能源消耗、减少空气污染。其次是大力调整产业和产品结构，引导环保型消费。发挥流通的先导作用，及时反馈市场需求信息，引导产业结构和生产企业对产品进行结构调整。

4. 建立和完善社会保障制度体系。目前中国社会保障制度的对象主要是城市居民，而农民工被排除在外。农民收入的增加能直接影响农民的消费结构和消费层次，关乎经济与社会发展的全局。加快调整和完善收入分配政策，提高城乡居民的整体收入水平。构建扩大消费需求的长效机制，关键在于增加中低收入居民的可支配收入。理顺收入分配关系，逐步缩小收入分配差距。要逐步提高居民收入在国民收入分配中的比重，提高劳动报酬在初次分配中的比重，提高低收入者收入和最低工资标准，建立企业职工工资正常增长机制和支付保障机制。

#### 参考文献

- [1] 包 群，彭水军. 经济增长与环境污染：基于面板数据的联立方程估计[J]. 世界经济，2006(11)：48-58.
- [2] 曹 静，王 鑫，钟笑寒. 限行政策是否改善了北京市的空气质量[J]. 经济学(季刊)，2014(4)：280-315.
- [3] 刘华军，刘传明，孙亚男. 中国能源消费的空间关联网络结构特征及其效应研究[J]. 中国工业经济，2015(5)：83-95.
- [4] 刘凌波，丁慧平. 乡镇工业环境保护中的地方政府行为分析[J]. 管理世界，2007(11)：150-151.
- [5] 刘瑞翔，安同良. 资源环境约束下中国经济增长绩效变化趋势与因素分析[J]. 经济研究，2012(1)：34-47.
- [6] 王书斌，徐盈之. 环境规制与雾霾脱钩效应——基于企业投资偏好的视角[J]. 中国工业经济，2015(4)：18-30.
- [7] 余长林，高宏健. 环境规制对中国环境污染的影响——基于隐形经济的视角[J]. 中国工业经济，2015(97)：21-35.
- [8] 张 宇，蒋殿春. FDI、政府监管与中国水污染——基于产业结构与技术进步分解指标的实证检验[J]. 经济学(季刊)，2014，13(2)：491-514.
- [9] 中国经济增长前沿课题组. 中国经济长期增长路径、效率与潜在增长水平[J]. 经济研究，2012(11)：4-17.
- [10] Beghin J., Mensbrugge D.V.D. Trade and Pollution Linkages: Piecemeal Reform and Optimal Intervention [J]. Canadian Journal of Economics, 1997, 30: 442-55.

- [ 11 ] Brajer, Victor, Mead, Robert W. Valuing Air Pollution Mortality in China's Cities [J]. *Urban Studies*, 2004, 41(8): 1567-85.
- [ 12 ] Brajer, Victor, Mead, Robert W. Protecting China's Children: Valuing the Health Impacts of Reduced Air Pollution in Chinese Cities [J]. *Environment and Development Economics*, 2005, 10(6): 745-68.
- [ 13 ] Chang, Yongguan, Seip, Martin Hans, Vennemo, Haakon. The Environmental Cost of Water Pollution in Chongqing, China [J]. *Environment and Development Economics*, 2001, 6(3): 313-33.
- [ 14 ] Cheung, Hing-Cho, Wang Tao, Baumann Karstern, Guo Hai. Influence of Regional Pollution Outflow on the Concentrations of Fine Particulate Matter and Visibility in the Coastal Area of Southern China [J]. *Atmospheric Environment*, 2005, 39: 6463-74.
- [ 15 ] Copeland, Brian R., Scott Taylor M. Trade and the Environment: A Partial Synthesis [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1995, 77(3): 765-71.
- [ 16 ] Copeland, Brian R., Scott Taylor M. Trade, Growth, and the Environment [J]. *Journal of Economic Literature*, 2004, 42(1): 7-71.
- [ 17 ] Davis, Lucas W. The Effect of Driving Restrictions on Air Quality in Mexico City [J]. *Journal of Political Economy*, 2008, 116(1): 38-81.
- [ 18 ] Deng Xuejiao, Tie Xuexi, Wu Dui, Zhou Xiuji, Bi Xueyan, Tan Hanbo, Li Fei, Jiang Chenglin. Long-term Trend of Visibility and Its Characterizations in the Pearl River Delta (PRD) Region, China [J]. *Atmospheric Environment*, 2008, 42: 1424-35.
- [ 19 ] Ebenstein, A. Y., Crump R., Goda G.S., et al. Water Pollution and Digestive Cancers in China [J]. *General Information*, 2008, 94(1): 186-201.
- [ 20 ] Eidels-Dubovoi, Aerosol S. Impacts on Visible Light Extinction in the Atmosphere of Mexico City [J]. *The Science of the Total Environment*, 2002, 287: 213-20.
- [ 21 ] Hatzipanayotou Panos, Lahiri Sajal, Michael M. S. Domestic Tax Reforms under Consumption-Generated Pollution and Revenue Constraint [R/OL]. Working Paper, May 2007. Available at Reserch Gate: <http://www.reseorchg ate.net/publication/254396934>.
- [ 22 ] Lee Y. L., Sequeira R. Visibility Degradation across Hong Kong: Its Components, and Their Relative Contribution [J]. *Atmospheric Environment*, 2001, 35: 5861-72.
- [ 23 ] Malm, William C. Introduction to Visibility [R/OL]. National Park Service and Colorado State Institute for Research on the Atmosphere, 1999. Available at: <http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-05/documents/inotrovis.pdf>.
- [ 24 ] Michael Michael S., Lahiri Sajal, Hatzipanayotou Panos. Integrated Reforms of Indirect Taxes in the Presence of Pollution [R]. CESifo Working Paper Series No. 2276, April 2008.
- [ 25 ] Munksgaarda Jesper, Pedersena Klaus Alsted, Mette Wiena. Impact of Household Consumption on CO2 Emissions [J]. *Energy Economics*, 2000, 22: 423-40.
- [ 26 ] Peng Chaoyang, Wu Xiaodong, Liu Gordon, Johnson Todd, Shah Jitendra, SarathGuttikunda. Urban Air Quality and Health in China [J]. *Urban Studies*, 2002, 39(12): 2283-99.

- [ 27 ] Perrings C., Ansuategi A. Sustainability, Growth and Development [J]. *Journal of Economics Studies*, 2000, 27: 19-54.
- [ 28 ] Qiu Jinhuan, Yang Liquan. Variation Characteristics of Atmospheric Aerosol Optical Depths and Visibility in North China During 1980—1994[J]. *Atmospheric Environment*, 2000, 34: 603-09.
- [ 29 ] Rawski Tomas. What's Happening to China's GDP Statistics? [J]. *China Economic Review*, 2001, 12(4) : 347-54.
- [ 30 ] Rosenfeld Daniel, Dai Jin, Yu Xing, Yao Zhanyu, Xu Xiaohong, Yang Xing, Du Chuanli. Inverse Relations between Amounts of Air Pollution and Orographic Precipitation[J]. *Science*, 2007, 315(5817) : 1396-98.
- [ 31 ] Viard B., Fu S. The Effect of Beijing's Driving Restrictions on Pollution and Economic Activity [J]. Forthcoming in *Journal of Public Economics*.
- [ 32 ] Wang Tao. Study of Visibility Reduction and Its Causes in Hong Kong: Final Report[R]. Research Centre for Environmental Technology and Management. The Hong Kong Polytechnic University, March 2003.
- [ 33 ] Watson J. G. Critical Review-visibility: Science and Regulation[J]. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 2002, 52(6) : 628-713.

## Is Consumption-driven Economic Growth Environmentally Friendly?

Wu MingQin<sup>1</sup> and Yuan Jia<sup>2</sup>

(1. South China Normal University, Guangdong 510000, China; 2. The University of Macau, Macau 999078, China)

**Abstract:** Chinese government has adopted a rebalancing strategy in 2011, shifting from an investment- to consumption-oriented growth model. An aim of this reform is for a "greener" development mode, but relevant empirical evidence is slim. In this study, we propose an innovative methodology to shed light on the environmental externalities of rebalancing. First, we use air visibility across China to reflect air quality during 1984—2006. Second, with the daily visibility data, we propose a weekend-effect regression model to difference out city-specific unobserved heterogeneity. Third, we approximate local consumption intensity with the ratio of residential electricity usage over that of industries. To our surprise, the estimates suggest that the pollution intensity of consumption activities has increased significantly over time. As a result, rebalancing towards consumption is not necessarily more environment-friendly for China.

**Keywords:** Rebalancing; Environment; Consumption

**JEL Classifications:** H23 O13 Q5