

# 基于污染物排放的 京津冀大气污染治理研究

安树伟 郁 鹏 母爱英

**摘 要** 在对相关文献进行综述的基础上,作者研究了京津冀大气污染排放与能源结构、产业结构之间的关系。通过分析京津冀大气污染状况与能源消费情况,明确了京津冀大气污染与河北能源消费总量的快速增加有直接的联系,并认为河北能源消费总量的快速增加与其高耗能高污染的产业结构有关,北京向河北产业转移加重了河北偏重的产业结构。由于京津冀三地环保支付能力的巨大差距,河北自身很难解决这一治理难题。在此基础上,结合京津冀大气污染治理的现实诉求和长期目标,给出了解决京津冀大气污染问题的短期政策安排与长期战略选择。短期政策着眼于减少污染物的排放总量,重点把北京企业向河北转移与河北污染企业转出去或关闭结合起来;长期战略则强调引入市场机制,以制度激励推动科技进步和环境质量提升。

**关键词** 京津冀 大气污染 产业协同 环境规制 技术进步

[中图分类号] F061.5; X51 [文献标识码] A [文章编号] 2095 - 851X (2016) 02 - 0017 - 14

近年来,我国空气质量整体呈现加速恶化趋势,极端大气污染事件频繁发生,大气污染越来越成为影响城市与区域发展的重要问题,京津冀地区尤为严重。根据中国环境监测总站对京津冀、长三角、珠三角地区及其它 74 个城市的空气质量报告,2015 年第 1 季度空气质量相对较差的前 10 位城市中京津冀占了 6 个,且均在河北省,分别是保定、邢台、石家庄、衡水、邯郸和唐山。这一问题是如何产生的,与污染物排放总量有无关系,京津冀协同发展战略能否有效解决这一问题? 本文从污

---

【基金项目】国家社会科学基金重大项目“拓展我国区域发展新空间研究”(批准号:15ZDC016)。

【作者简介】安树伟(1969-),首都经济贸易大学特大城市经济社会发展研究院副院长,城市经济与公共管理学院教授、博士生导师,邮政编码:100070;郁鹏(1980-),首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院博士生,本文通讯作者;母爱英(1972-),河北经贸大学继续教育学院副院长、教授,邮政编码:050061。

致谢:感谢匿名审稿人的宝贵意见,当然文责自负。

染物排放角度对京津冀大气污染的成因、治理途径与相关政策进行探讨。全文共分六大部分：第一部分是研究综述；第二部分分析京津冀大气污染状况与区域传输情况；第三部分研究京津冀能源生产和消费情况；第四部分论述京津冀大气污染治理的困境；第五部分是京津冀大气污染治理的短期政策与长期战略；最后是文章的结论部分。

## 一、研究综述

当前，京津冀大气污染问题的研究主要包括雾霾的成因分析及治理途径两个方面。由于京津冀大气污染问题是气象环境条件与污染物大量排放共同作用的结果，因此雾霾成因的研究大体围绕这二者展开，具体包括气象环境条件、污染物排放以及两者共同作用导致的区域传输。从气象学角度主要考察风和湍流、大气层稳定度、森林覆盖率等对雾霾天气的影响（孟晓艳等，2014；周强，2014）。在大气污染物排放的研究方面，缪育聪等（2015）对京津冀首要污染物PM<sub>2.5</sub>的时间变化特征及来源进行了分析；关大博和刘竹（2014）认为，煤电、钢铁和水泥生产是京津冀首要的污染行业，其中煤炭燃烧排放是京津冀雾霾的最大根源；另外还有研究利用空间和数量统计方法，对京津冀污染物排放与经济发展、工业排放及相应时段主要气象因子的影响进行对比分析，确定该地区空气污染的成因（马晓倩等，2016；王冠岚等，2016）。对于京津冀独特的气象环境条件和污染物区域输送，马丽梅和张晓（2014）证明了产业转移导致的污染溢出是京津冀雾霾频发的主要原因；黄蕊珠等（2015）利用嵌套网格空气质量预报模式系统（Nested Air Quality Prediction Model System, NAQPMS）及其耦合的污染来源追踪技术，模拟了京津冀各城市PM<sub>2.5</sub>浓度的来源和相互贡献；周磊等（2016）采用空间数据挖掘方法和地理探测器进行研究，结果表明PM<sub>2.5</sub>污染事件存在一定的污染顺序，空间上呈河南省（山东省）—河北省—北京市（天津市）一线的带状分布特征。上述研究更多从技术视角解释了京津冀的大气污染问题，但大气污染涉及多个方面，单纯技术角度的分析存在一定的局限性。

京津冀大气污染治理的研究，一方面集中在污染治理机制的构建上，另一方面则侧重于技术层面的分析。污染治理机制方面，无论是国际比较视角的分析（方堃，2005；张轶男等，2009；叶林，2014；林伯强，2015），还是国内区域治理的实践，多数研究认为仅靠各省（市）各自为政不可能解决问题，需建立多层次联防联控机制、一体化的环境生态治理机制（李佐军、韦文怡，2014；谢宝剑、陈瑞莲，2014；刘冰、彭宗超，2015；王伟、汤爱学，2015；吴志功，2015）。由于京津冀地区特殊的政治地理结构，中心城市环境索取导致区域利益联结匮乏和不平衡加剧，该区域大气污染治理合作机制要从价值层面、组织架构、实现机制和利益平衡等方面协调推进（赵新峰、袁宗威，2014；贺璇、王冰，2016；）。技术层面的分析方面，潘慧峰等

(2015) 采用 AR 模型和马尔科夫区制转移模型, 研究了京津冀各城市大气污染的持续性特征, 并利用格兰杰因果检验和广义脉冲响应函数考察了相邻城市间大气污染的空间溢出效应, 认为解决京津冀大气污染问题的根本出路是产业升级和清洁技术引进。石敏俊和相楠 (2015) 则通过构建 PM<sub>2.5</sub> 浓度与污染物排放关系的数量模型, 提出了京津冀不同区域的减排方向。因此, 本文在上述研究的基础上, 一方面重点分析京津冀污染排放与能源结构、产业结构之间的逻辑关系, 从新的视角探讨该地区的大气污染治理; 另一方面明确短期政策和长期战略, 通过短期和长期的政策组合来解决京津冀大气污染问题。

## 二、京津冀大气污染状况及区域传输

环境空气污染物主要包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和可吸入颗粒物 (或总悬浮颗粒物), 在国家《环境空气质量标准 (GB3095 - 2012)》之前, 我国没有对细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>) 的强制监测。随着我国大气污染形势严峻, 以可吸入颗粒物 (PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>) 为特征污染物的区域性大气环境问题日益突出, 2012 年 10 月北京市在全国率先发布 PM<sub>2.5</sub> 监测数据, 2013 年国务院出台《大气污染防治行动计划》以控制 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 浓度。为较全面了解京津冀的大气污染状况, 本文结合新旧标准重点选取 SO<sub>2</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 两个指标进行分析。

从 SO<sub>2</sub> 排放情况来看, 2005 年 ~ 2014 年, 无论是京津冀地区的排放总量还是分地区排放量, 都在持续降低, 但河北排放占京津冀的比重很高且呈上升趋势, 2011 年以来更是保持在 80% 以上 (见图 1)。就 PM<sub>2.5</sub> 浓度而言, 2014 年, 北部张家口、承德和秦皇岛 3 市的 PM<sub>2.5</sub> 浓度低于 100 微克/立方米; 中部北京、天津、唐山、廊坊、沧州 5 市的 PM<sub>2.5</sub> 浓度在 120 ~ 136 微克/立方米之间; 南部保定、石家庄、衡水、邢台、邯郸 5 市的 PM<sub>2.5</sub> 浓度在 151 ~ 173 微克/立方米之间 (见图 2), 呈现出北优中差南劣的特征, 越靠近河北的重工业集中区, 空气质量越差。

近几年, 京津冀地区的 PM<sub>2.5</sub> 平均浓度以及北京、天津和河北三地的平均浓度都在降低; 河北下降幅度最大, 但是平均浓度依然高于北京和天津 (见表 1)。

表 1 2013 年 ~ 2015 年京津冀地区 PM<sub>2.5</sub> 平均浓度

单位: 微克/立方米

年份	京津冀平均	北京	天津	河北
2013 年	105.7	89.5	96.0	154.0
2014 年	93.0	85.9	83.0	102.0
2015 年	—	80.6	—	—

资料来源:《河北经济年鉴 2015》、《2015 北京市环境状况公报》。

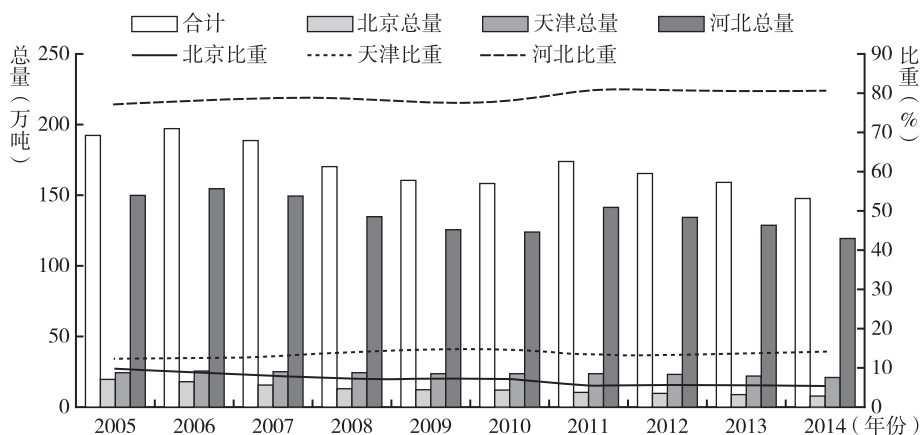


图1 2005年~2014年京津冀SO<sub>2</sub>排放情况

注：SO<sub>2</sub>排放量指标自2011年起调整统计口径和核算方法，与历史数据不可比。

资料来源：《河北经济年鉴2015》。

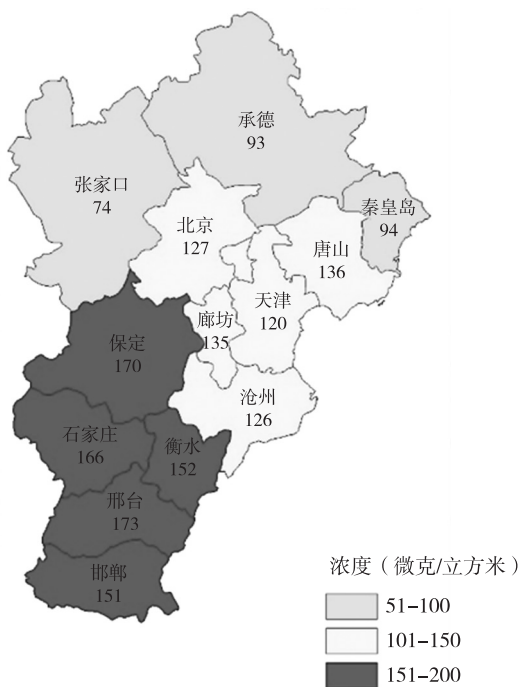


图2 2014年京津冀PM<sub>2.5</sub>浓度空间分布

资料来源：《2014河北省环境状况公报》。

从京津冀主要污染物来源看，北京市环保局对2012年6月至2013年12月的数据监测结果表明，北京市2013年全年PM<sub>2.5</sub>的来源中，外来污染的贡献约占28%~36%，本地污染排放贡献占64%~72%。<sup>①</sup> 在一些特定的空气重污染过程中，通过区域传输进京的PM<sub>2.5</sub>占到总量的50%以上（骆倩雯，2014）。2014年天津市的PM<sub>2.5</sub>来源中本地排放占66%~78%，区域传输占22%~34%。在本地污染贡献中，扬尘、燃煤、机动车、工业生产为主要来源，分别占30%、27%、20%、17%，餐饮、汽车修理、畜禽养殖、建筑涂装及海盐粒子等其它排放的贡献约为6%（天津市环境保护局，2015）。石家庄PM<sub>2.5</sub>的23%~30%来自区域污染传输，70%~77%来自本地污染（付薇，2015）。

### 三、京津冀能源生产与消费情况

下面分析京津冀能源生产与消费总量及结构，以明确京津冀大气污染与能源消费之间的内在联系。

#### （一）京津冀的能源生产

##### 1. 能源生产总量

2005年~2014年，北京市的能源生产总量增长了9.6%，在京津冀所占比重下降了1.45个百分点；天津市的能源生产总量增长了77.4%，所占比重提高了10.66个百分点；河北省的能源生产总量下降了4.1%，所占比重下降了9.22个百分点，但总量依然最大（见表2）。

表2 2005年~2014年京津冀能源生产总量

总量单位：万吨标准煤 比重单位：%

地区		2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
北京	总量	3511.6	3175	3361.3	3627.5	3822.4	3938.4	3691.1	3769	3560.7	3847.2
	比重	26.47	24.33	24.84	27.03	26.97	22.79	21.55	20.89	23.50	25.02
天津	总量	2663.9	2915.6	2926.5	3034.8	3471.6	5236.1	4833.4	4708.8	4634.4	4726.7
	比重	20.08	22.35	21.62	22.62	24.49	30.29	28.22	26.10	30.59	30.74
河北	总量	7089.9	6956.7	7246.5	6755.7	6879.9	8109.7	8601.6	9560.5	6956.4	6801.0
	比重	53.45	53.32	53.54	50.35	48.54	46.92	50.23	53.00	45.91	44.23
合计		13265.4	13047.3	13534.3	13418	14173.9	17284.2	17126.1	18038.3	15151.5	15374.9

资料来源：《北京统计年鉴2015》、《天津统计年鉴2015》、《河北经济年鉴2015》。

##### 2. 能源生产结构

自2005年以来，北京市能源生产以二次能源为主，且二次能源在能源生产中的

① 相比2012年PM<sub>2.5</sub>来源解析结果中外来影响占24.5%，PM<sub>2.5</sub>的区域传输对北京的影响正在增强。

比重保持在80%以上；天津市能源生产以一次能源为主，其中原油生产占能源生产总量的比重保持在90%以上；河北省的能源生产同样以一次能源为主，其中原煤生产所占比重一直在80%以上，直到2013年开始才有所下降。因此，河北省作为京津冀的主要能源生产基地，且以煤为主的能源生产结构为其高耗能高排放产业发展提供了合理解释，在京津冀缺乏良性合作机制的情况下，河北在服务首都的同时也为京津冀的空气污染埋下了隐患。

## (二) 京津冀的能源消费

### 1. 能源消费总量

2005年~2014年，北京市的能源消费总量增长了23.7%，在京津冀所占比重下降了3.33个百分点；天津市的能源消费总量增长了99.4%，所占比重提高了4.52个百分点；河北省的能源消费总量增长了47.8%，所占比重下降了1.19个百分点（见表3）。1988年河北省的能源消费总量首次超过能源生产总量，2000年以后能源消费总量加速增长（见图3）。这两个时间点（1988年和2000年）大体与北京产业开始向河北转移，以及北京的空气质量开始恶化相一致。

表3 2005年~2014年京津冀能源消费总量

总量单位：万吨标准煤 比重单位：%

地区		2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
北京	总量	5521.9	5904.1	6285.0	6327.1	6570.3	6954.1	6995.4	7177.7	6723.9	6831.2
	比重	18.75	18.34	18.05	17.57	17.35	17.72	16.71	16.59	15.19	15.42
天津	总量	4084.6	4500.2	4942.8	5363.6	5874.1	6084.9	6781.4	7325.6	7881.8	8145.1
	比重	13.87	13.98	14.20	14.89	15.51	15.51	16.20	16.93	17.80	18.39
河北	总量	19836.0	21794.1	23585.1	24321.9	25418.8	26201.4	28075.0	28762.5	29664.4	29320.2
	比重	67.38	67.68	67.75	67.54	67.14	66.77	67.09	66.48	67.01	66.19
合计		29442.5	32198.4	34812.9	36012.6	37863.2	39240.4	41851.8	43265.8	44270.1	44296.5

资料来源：同表2。

### 2. 能源消费结构

2005年~2013年，北京市煤炭消费在能源消费中的比重由39.7%下降到21.5%，石油和天然气消费所占比重不断提高，已形成多元化的能源消费结构；天津市煤炭和石油消费所占比重不断下降，天然气所占比重不断上升；河北省尽管石油和天然气消费所占比重也在上升，但是与北京和天津相比还有很大差距，煤炭消费所占比重高达70%以上（见表4）。2014年京津冀三地的单位GDP能耗分别为0.36吨标准煤/万元、0.60吨标准煤/万元和1.02吨标准煤/万元，河北省的单位GDP能耗分别是北京市和天津市的2.83倍和1.70倍，能源利用效率较低。

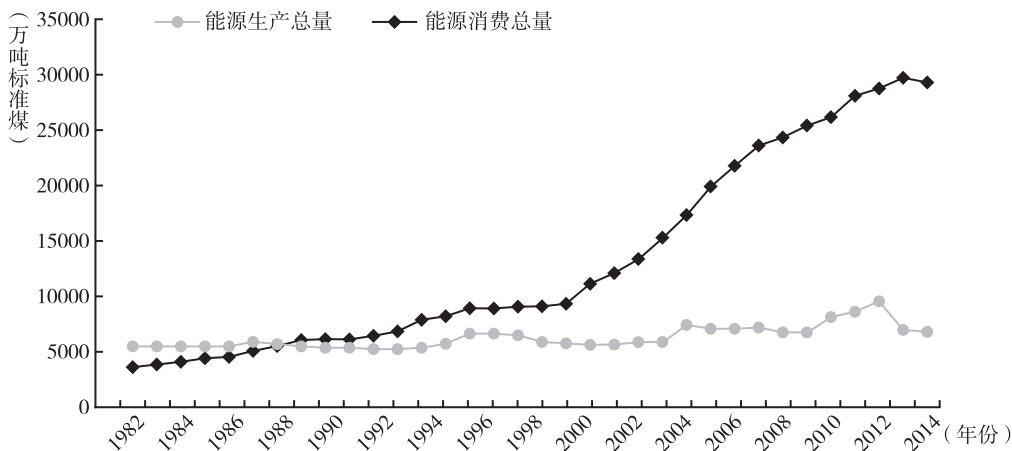


图3 1981年~2014年河北省能源生产及能源消耗情况

资料来源：《河北经济年鉴2015》。

表4 2005年~2013年京津冀能源消费结构

单位：%

地区	能源	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
北京	煤炭	39.7	37.0	34.0	31.0	29.0	27.1	24.2	22.6	21.5
	石油	18.2	19.6	21.4	22.9	23.3	23.7	24.8	24.6	25.2
	天然气	7.7	9.2	9.9	12.8	14.0	14.3	14.0	17.1	19.5
	其它	34.4	34.2	34.7	33.3	33.7	34.9	37	35.7	33.8
天津	煤炭	66.5	60.5	56.7	52.9	50.1	55.8	54.8	51.0	47.8
	石油	17.5	16.3	15.5	16.3	16.0	13.9	13.0	12.5	12.8
	天然气	2.9	3.3	3.8	4.2	4.1	5.0	5.0	5.8	6.3
	其它	13.1	19.9	24	26.6	29.8	25.3	27.2	30.7	33.1
河北	煤炭	74.0	70.0	74.7	71.7	74.5	74.9	78.3	77.9	76.3
	石油	5.7	5.8	5.5	5.2	4.9	6.8	6.6	6.5	6.3
	天然气	0.61	0.67	0.68	0.94	1.21	1.51	1.66	2.04	2.23
	其它	19.69	23.53	19.12	22.16	19.39	16.79	13.44	13.56	15.17

注：各种能源单位根据折标准煤参考系数统一折算成万吨标准煤，其中石油包括汽油、煤油、柴油、燃料油和液化石油气。

资料来源：同表2。

综上所述，河北省的能源生产和消费总量均远超京津，能源利用效率远低于京津；尤其在能源消费结构方面，河北省传统能源如煤炭、焦炭等的消耗比重很高，是京津冀尤其是河北省高污染排放的直接原因。



## 四、京津冀大气污染治理困境

前文分析表明,河北省是京津冀大气污染治理的重点地区。但是,河北省的综合经济实力较弱,相应环境治理能力有限,自身无法解决大气污染问题;而北京向河北着眼于环境成本的产业转移也很难促进二者的协同发展。

### (一) 河北省高耗能高污染的产业是最大的污染源

多年来河北省的三次产业结构一直为“二三一”模式,优势行业主要是以钢铁为主的高污染高耗能产业。1991年河北的钢铁产量仅为420万吨,占全国的比重只有5.9%;2000年钢铁产量达到1230万吨,占全国的比重上升到9.6%;2001年以来钢铁产量连续15年居全国各省份首位,2015年达到18833万吨,占全国的比重上升到23.4%(见图4)。其中,2015年唐山市钢铁产量达8270万吨,占河北省的43.9%。河北省高耗能高污染产业的区域布局,在一定程度上对北京和天津形成了“污染围城”的态势(见图5)。

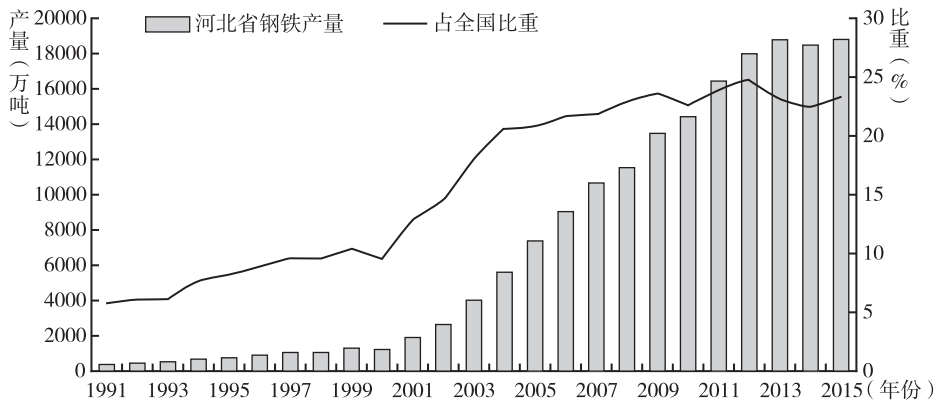


图4 1991年以来河北钢铁产量及占全国的比重

资料来源:《新中国五十五年统计资料汇编(1949~2004)》、《中国统计年鉴2015》、《河北经济年鉴2015》、《2015年国民经济和社会发展统计公报》、《河北省2015年国民经济和社会发展统计公报》。

### (二) 京津冀环保支付能力不平衡

河北作为京津冀空气污染区域传输的主要来源地,治理任务最重,但是综合经济实力却最弱,相应的环保支付能力亦很有限。2005年~2015年,河北省地区生产总值占京津冀的比重由47.9%下降到43.0%;2005年河北省人均地区生产总值高于全国平均水平,相当于北京市的31.9%、天津市的38.8%;2015年河北省人均地区生产总值低于全国平均水平,相当于北京市的37.8%、天津市的37.5%;河北省的公共财政预算收入占京津冀的比重也由29.2%减少到26.4%(见图6)。



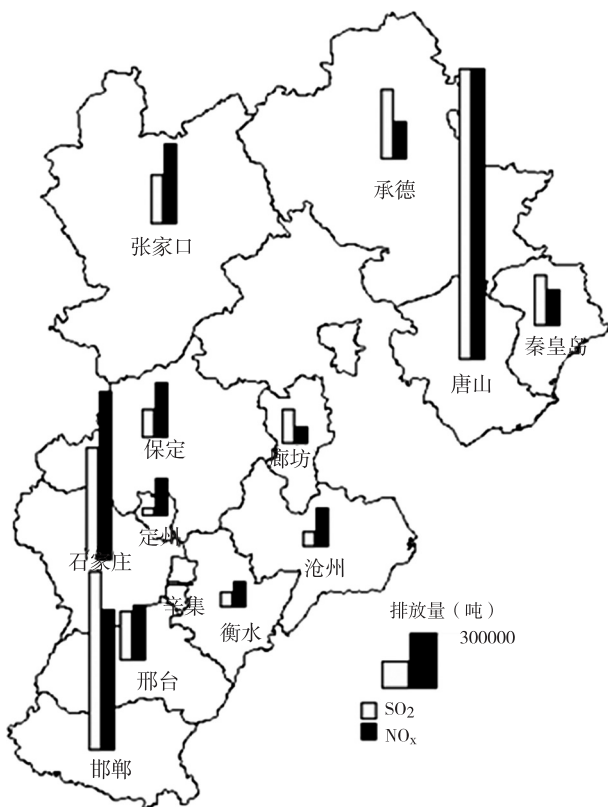


图 5 河北省各市五大行业污染物排放总量分布图

资料来源：母爱英（2015）。

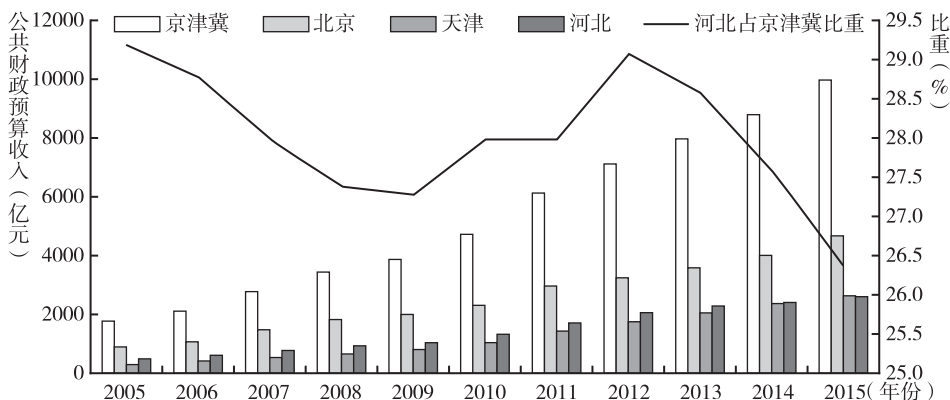


图 6 2005 年~2015 年京津冀公共财政预算收入比较

资料来源：《北京统计年鉴 2015》、《天津统计年鉴 2015》、《河北经济年鉴 2015》、《北京市 2015 年国民经济和社会发展统计公报》、《天津市 2015 年国民经济和社会发展统计公报》、《河北省 2015 年国民经济和社会发展统计公报》。

### （三）产业转移与协同发展不同步

20世纪90年代以来，产业转移就成为北京市产业结构调整的重要内容，主要是通过向河北转移工业，逐步淘汰高耗能高污染的企业。这些企业的外迁，导致了能源工业及上下游企业在河北的高度集聚（孙根年、赵宇明，2013）。随着这些能源原材料产业产能的逐渐释放，为京津冀的环境问题埋下了隐患。北京市在产业外迁的过程中，加快发展现代服务业，随着人口不断集聚，<sup>①</sup>对能源资源的需求不断上升，只能依靠外部资源的输入来满足，河北及山西、陕西、内蒙古很自然地扮演了服务北京的角色，在一定程度上也促进了河北能源工业的发展。可见，北京向河北的产业转移所换取的环境质量改善仅仅是短期的，由于污染溢出的存在，北京和天津两个环境规制更严格的地区并不能获得其规制的全部利益（马丽梅、张晓，2014），也表明着眼于服务北京的“非首都功能”疏解并不能真正促进京津冀的协同发展（安树伟、肖金成，2015）。

## 五、京津冀大气污染治理的短期政策与长期战略

当前，大气污染治理是京津冀协同发展的重中之重。但在京津冀各地经济发展仍不平衡、市场机制还不完善和存在环境治理的外部性等背景下，大规模减少该区域能源生产和消费总量并不现实，其治理必定是长期性和持续性的。

### （一）短期政策安排

在短期内，要保持现有政策的连续性，继续做好大气污染联防联控，把北京“非首都功能”疏解与河北污染企业向外转移或关闭结合起来，从根本上降低污染物的排放总量。

第一，建立大气污染联防联控机制。2010年以来有关部门密集出台了相关政策，以解决京津冀日益严重的大气污染问题（见表5）。为进一步做好京津冀的大气污染治理工作，要健全京津冀大气污染联防联控机制的相关法规和政策，通过制定统一标准，完善评价方法，实行区域统一监测、统一评价、统一发布等多种管理手段，实现源头控制与末端治理的协同。

第二，积极降低污染物排放总量。京津冀的大气污染问题与河北省的高污染高耗能产业有密切关系，要降低河北省的污染物排放水平，短期内必须把相关产业向外转移或就地关闭。当前，京津冀产业协同的主要任务就是要把北京“非首都功能”疏解与河北污染企业转移或关闭结合起来。河北转移或关闭污染企业之后腾出的环境容量给北京和天津转移出来的企业，相关成本由北京、天津和河北共同承担。当然，要特别注意关闭污染企业可能带来的失业等社会问题。

<sup>①</sup> 1990年~2015年，北京市常住人口由1086万人增加到2171万人，翻了一番。

表5 京津冀大气污染联防联控相关政策法规

时间	政策法规	主要内容
2010年 5月11日	《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》(国办发[2010]33号)	解决区域大气污染问题,必须尽早采取区域联防联控措施,增强区域环境保护合力
2012年 12月5日	环保部《重点区域大气污染防治“十二五”规划》	提出建立“联席会议制度”“联合执法监管机制”“环境影响评价会商机制”等
2013年 9月11日	《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37号)	提出建立京津冀等区域大气污染防治协作机制
2013年 9月17日	环保部《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》(环发[2013]104号)	提出成立京津冀及周边地区大气污染防治协作机制
2013年 9月27日	环保部和国家气象局《京津冀及周边地区重污染天气监测预警方案》	自2013年11月供暖起,在北京、天津、河北、山西、内蒙古、山东等地开展重污染天气监测预警试点工作
2013年 11月18日	环保部《关于加强重污染天气应急管理工作的指导意见》	将重污染天气应急响应纳入地方政府突发事件应急管理体系
2014年 4月25日	环保部发布新修订的《中华人民共和国环境保护法》	明确纳入区域联防联控内容
2014年 5月27日	国务院发布《大气污染防治行动计划实施情况考核办法》	确立了以空气质量改善为核心指标的评估考核思路
2014年 5月30日	《京津冀及周边地区大气污染联防联控2014年重点工作》	成立区域大气污染防治专家委员会,统一行动,加强联动
2015年 5月19日	《京津冀及周边地区大气污染联防联控2015年重点工作》	建立结对合作机制,编制《京津冀及周边地区大气污染防治中长期规划》,建设区域大气污染防治信息共享平台

资料来源：作者整理。

## (二) 长期战略选择

从长期来看,只有技术进步才能确保短期政策效果的巩固和京津冀的可持续发展。这就需要运用经济和法律等手段,提升环境规制强度,在大气污染治理中引入市场机制,以保障市场在促进技术进步中的基础性作用。

第一,提升环境规制强度。如果不同地区之间存在环境规制强度的套利空间,则环境规制强度较低的地区很难转变污染偏向的技术发展趋势。通过环境规制强度提升能够较大幅度降低污染产业的产出水平(李钢等,2012),从而有效提升京津冀的空气质量。中国实施更严格的环境标准对产业国际竞争力的影响亦十分有限,中国工业已经完全有能力承受较高的环境标准(李钢等,2010)。由于技术进步具有路径依赖特征,合理的环境规制能够转变技术进步方向,有助于中国工业走上绿色技术进步的轨道(景维民、张璐,2014)。环保立法是实施排污权交易制度等环境政策的关键,增强环保执法力度,通过严格执法能带来可观的减排量。调动公众参与环保,公

众参与环保较多的地区,排污权交易机制实施效果也相对较好。

第二,引入市场机制。单纯通过规制提升并不能抑制企业逃避治理污染的机会主义行为,在现行制度框架下还容易催生多种形式的规制俘虏,导致环境规制政策的无效率(刘超,2015)。因此,京津冀空气环境质量的持续改善,还必须引入市场机制,积极探索和推进包括污染者付费、第三方治理、排污权交易、环境税、环境保护合同、环境责任保险等在内的市场化防治手段,利用经济激励克服环境行政规制的弊端(黑川哲志,2008)。

## 六、结论

京津冀的大气污染是一个自然历史过程,近年来大气环境质量的恶化与该地区污染物排放总量有较大关系,主要原因是污染物排放总量超过了大气环境容量,而污染物主要来自于河北的高污染、高能耗产业。目前,国家京津冀协同发展政策的立足点是北京,但重点和难点是河北(安树伟、肖金成,2015),靠行政手段疏解“非首都功能”并不能从根本上解决京津冀的大气环境污染问题。河北经济发展水平严重滞后于北京和天津,靠自身力量治理大气污染有较大难度,需要北京、天津向河北的横向转移支付。因此,短期内应减少污染物排放总量,通过完善环境保护的激励约束机制,使环境保护的外部效应内部化,尽快建立京津冀之间以生态补偿为目的的横向生态转移支付机制。根据生态系统服务价值、生态保护成本、发展机会成本,北京和天津向河北进行生态补偿类横向财政转移支付。长期来看,要通过加强区域立法提升环境规制强度,并在大气污染治理过程中更多地引入市场机制,以制度创新促进企业技术进步,更加注重使用经济和法律手段优化产业布局。

## 参考文献

安树伟、肖金成(2015):《京津冀协同发展:北京的“困境”与河北的“角色”》,《广东社会科学》第4期,第5~11页。

方堃(2005):《中日大气污染总量控制制度比较及立法启示》,《环境科学与技术》第1期,第63~65页。

付薇(2015):《河北省绝大多数市已完成PM<sub>2.5</sub>来源解析》,《燕赵都市报》4月28日。

关大博、刘竹(2014):《雾霾真相——京津冀地区PM<sub>2.5</sub>污染解析及减排策略研究》,北京:中国环境科学出版社。

贺璇、王冰(2016):《京津冀大气污染治理模式演进:构建一种可持续合作机制》,《东北大学学报(社会科学版)》第1期,第56~62页。

黑川哲志(2008):《环境行政的法理与方法》,北京:中国法制出版社。

黄蕊珠、陈焕盛、葛宝珠等(2015):《京津冀重霾期间PM<sub>2.5</sub>来源数值模拟研究》,《环境科学学报》第9期,第2670~2680页。

景维民、张璐(2014):《环境管制、对外开放与中国工业的绿色技术进步》,《经济研究》第

9 期, 第 34 ~ 47 页。

李钢、董敏杰、沈可挺 (2012): 《强化环境管制政策对中国经济的影响——基于 CGE 模型的评估》, 《中国工业经济》第 11 期, 第 5 ~ 17 页。

李钢、马岩、姚磊磊 (2010): 《中国工业环境管制强度与提升路线——基于中国工业环境保护成本与效益的实证研究》, 《中国工业经济》第 3 期, 第 31 ~ 41 页。

李佐军、韦文怡 (2014): 《解决京津冀雾霾须建立多层次联防联控机制》, 《经济参考报》12 月 8 日。

林伯强 (2015): 《发达国家雾霾治理的经验和启示》, 北京: 科学出版社。

刘冰、彭宗超 (2015): 《跨界危机与预案协同——京津冀地区雾霾天气应急预案的比较分析》, 《同济大学学报 (社会科学版)》第 4 期, 第 67 ~ 75 页。

刘超 (2015): 《管制、互动与环境污染第三方治理》, 《中国人口·资源与环境》第 2 期, 第 96 ~ 104 页。

骆倩雯 (2014): 《本市发布最新 PM2.5 来源解析结果特定条件下外来 PM2.5 超五成》, 《北京日报》4 月 17 日。

马丽梅、张晓 (2014): 《中国雾霾污染的空间效应及经济、能源结构影响》, 《中国工业经济》第 4 期, 第 19 ~ 31 页。

马晓倩、刘征、赵旭阳等 (2016): 《京津冀雾霾时空分布特征及其相关性研究》, 《地域研究与开发》第 2 期, 第 134 ~ 138 页。

孟晓艳、余予、张志富等 (2014): 《2013 年 1 月京津冀地区强雾霾频发成因初探》, 《环境科学与技术》第 1 期, 第 190 ~ 194 页。

缪育聪、郑亦佳、王姝等 (2015): 《京津冀地区霾成因机制研究进展与展望》, 《气候与环境研究》第 3 期, 第 356 ~ 368 页。

母爱英 (2015): 《河北省高耗能产业演变与大气治理相关政策研究》, 研究报告。

潘慧峰、王鑫、张书宇 (2015): 《雾霾污染的持续性及空间溢出效应分析——来自京津冀的证据》, 《中国软科学》第 12 期, 第 134 ~ 143 页。

石敏俊、相楠 (2015): 《京津冀 PM2.5 浓度控制目标可达性分析》, 《中国环境管理》第 2 期, 第 31 ~ 36 页。

孙根年、赵宇明 (2013): 《我国省际环境污染的空间迁移研究——以北京、河北为例》, 《地理与地理信息科学》第 6 期, 第 111 ~ 115, 120 页。

天津市环境保护局 (2015): 《2014 天津市环境状况公报》。

王冠岚、薛建军、张建忠 (2016): 《2014 年京津冀空气污染时空分布特征及主要成因分析》, 《气象与环境科学》第 1 期, 第 34 ~ 42 页。

王伟、汤爱学 (2015): 《京津冀雾霾治理一体化的路径选择》, 《中国社会科学报》1 月 7 日。

吴志功 (2015): 《京津冀雾霾治理一体化研究》, 北京: 科学出版社。

谢宝剑、陈瑞莲 (2014): 《国家治理视野下的大气污染区域联防防治体系研究——以京津冀为例》, 《中国行政管理》第 9 期, 第 6 ~ 10 页。

叶林 (2014): 《空气污染治理国际比较研究》, 北京: 中央编译出版社。

张轶男、向运荣、张毅强等 (2009): 《我国与国际空气污染指数系统的比较》, 《环境科学学报》第 8 期, 第 1604 ~ 1610 页。

赵新峰、袁宗威 (2014):《京津冀区域政府间大气污染治理政策协调问题研究》,《中国行政管理》第11期,第18~23页。

周磊、武建军、贾瑞静等 (2016):《京津冀PM2.5时空分布特征及其污染风险因素》,《环境科学研究》第4期,第483~493页。

周强 (2014):《京津冀雾霾产生的根本原因及如何治理》,《科技资讯》第8期,第125~127,129页。

## A Research on Air Pollution Control in Beijing-Tianjin-Hebei Region Based on Pollutant Emission

AN Shu-wei<sup>1</sup>, YU Peng<sup>1</sup>, MU Ai-ying<sup>2</sup>

- (1. Institute of Urban Economy & Public Administration, Capital University of Economics & Business, Beijing 100070, China
2. School of Continuing Education, Hebei University of Economics and Business, Hebei Shijiazhuang 050061, China)

**Abstract:** The paper studies the relationship among pollution emission, energy structure and industrial structure in Beijing-Tianjin-Hebei region. Through the analysis of air pollution and energy consumption, there is a positive correlativity of air pollution and the rapid increase in total energy consumption in Hebei Province. The authors believe that the rapid increase in total energy consumption in Hebei Province is due to the industrial structure of high energy consumption and high pollution, and industry transfer from Beijing to Hebei aggravates this result. Due to the huge difference in the payment capacity for environmental protection among Beijing-Tianjin-Hebei region, Hebei Province cannot solve this problem independently. Finally, in view of this situation, this paper provides short-term policies and long-term strategies to this problem. In short term, it's necessary to reduce emissions of pollutants, and combine enterprises transferring to Hebei from Beijing with enterprises transferring out from Hebei or bankrupt together. In long term, we emphasize on bringing in marketing mechanism to encourage technology progress and environmental quality improvement.

**Key Words:** Beijing-Tianjin-Hebei region; air pollution; industry collaboration; environmental regulation; technology progress

责任编辑: 苏红键