

京津冀机动车发展与大气环境治理对策分析

熊 苡, 方 肖, 郑诚诚

(中国石油大学(北京)工商管理学院, 北京 102249)

摘要: 京津冀区域一体化格局已基本形成, 京津冀一体化战略的实施要靠京津冀协同发展来实现。而大气环境治理是三地协同发展的重要方面。该文通过对京津冀机动车未来保有量的预测, 在对机动车尾气排放物污染与保有量之间的关系进行数量分析的基础上, 进一步分析了机动车对大气污染的影响, 同时结合“APEC 蓝”和“阅兵蓝”的效应, 对京津冀共同发展面临的大气环境问题及解决对策提出了建议。

关键词: 京津冀; 机动车; 保有量; 指数平滑法; 大气环境

中图分类号: X51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-2404(2015)Z-0066-07

1 前言

京津冀是中国北方经济规模最大、最具活力的地区。近年来习近平总书记在京津冀协同发展主题座谈会上指出, 要把京津冀主要发展作为国家重要战略来抓, 并强调要把大气污染联防联控作为优先领域。机动车的快速增长成为大气污染的主要来源, 同时京津冀过度集中的城市人口、高耸的建筑物、拥挤的道路等问题, 使得机动车尾气污染物不易扩散, 进一步加剧了大气环境质量的恶化, 对环保提出巨大的挑战, 因此研究机动车尾气排放对大气污染的影响具有重大意义及价值。

2 京津冀机动车保有量情况及发展趋势

自 2008 年京津冀机动车增长迅速, 由此带来的交通堵塞和大气污染相当严重, 尾气的排放已成为大气污染的主要来源, 2008 - 2014 年京津冀机动车保有量变化趋势如表 1 和图 1。

表 1 2008 - 2014 年京津冀机动车保有量变化趋势
(单位: 万辆)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
北京市	344.5	390.9	478.6	492.8	520.2	529.6	550.6
天津市	137.5	152.5	179.5	209.7	236	258.2	283.8
河北省	1200.7	1255.2	1293.9	1401	1431	1546.1	1615.2

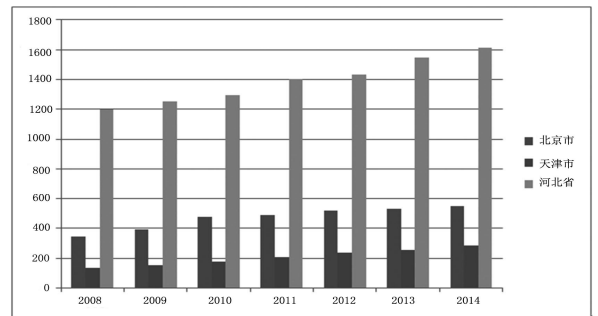


图 1 京津冀 2008 - 2014 年机动车保有量的变化趋势

由表 1.1 和图 1.1 可知, 2008 - 2014 年京津冀机动车保有量呈现快速增长趋势, 北京市年平均增长为 9.97%, 天津市年平均增长为 17.7%, 河北省年平均增长为 5.75%。天津市增长速度最快。近年来京津冀雾霾现象频繁发生, 能见度降低, 据 2012 年国家环保局解析, 机动车尾气排放对雾霾的贡献率是 23.14%, 因此控制机动车的尾气排放对治理大气污染有很大的重要性。

2.1 京津冀机动车保有量指数平滑法预测

指数平滑法是在移动平均法的基础上发展起来的, 属于加权平均法的范畴, 基本思想都是: 预测值是以以前观测值的加权和, 且对不同的数不同的权, 新数据给较大的权, 旧数据给较小的权, 用二次指数平滑法预测京津冀机动车的保有量。

2.1.1 二次指数平滑法的基本公式

二次指数平滑法的预测模型为 $F_{1+T} = a_t + b_t T$ 式中, F_{1+T} 为 $t + T$ 的预测值, T 为 t 期到预测期的间隔期数, a_t 、 b_t 为参数。

$$a_t = 2S_t^{(1)} - S_t^{(2)}$$

收稿日期: 2015-12-10

作者简介: 熊苡, 副教授, 专业领域: 应用经济学、风险管理等; 方肖, 应用经济学研究生。

$$b_t = \frac{a}{1-a}(S_t^{(1)} - S_t^{(2)})$$

$S_t^{(1)}$ 和 $S_t^{(2)}$ 分别为一次指数平滑和二次指数平滑值。

$$S_t^{(1)} = ax_t + (1-a)S_{t-1}^{(1)} \quad S_t^{(2)} = aS_t^{(1)} + (1-a)S_{(t-1)}^{(2)}$$

2.1.2 分别用二次指数平滑法对京津冀 2015 年机动车保有量预测

(1) 北京机动车 2015 年保有量预测

用 SPSS 对 2008 - 2014 年北京机动车进行参数估计,如表 2 所示:

表 2 北京机动车指数平滑法的有效性

Model	Number of Predictors	Model			Number of Outliers
		Fit statistics		Ljung - Box Q(18)	
		Stationary R - squared	Statistics	DF Sig.	
机动车数量 - 模型_1	0	.218	.	0 0.0147	0

如表 2 所示, $sig = 0.0147 < 0.005$, 即对北京机动车预测有效。

表 3 参数估计

Model	Estimate	SE	t	Sig.
机动车数量 - 模型_1 No Transformation Alpha (Level and Trend)	.847	.145	5.830	.001

如表 3 所示, 参数 $\alpha = 0.847$, 代入二次指数平滑法公式, 得出 2015 年北京机动车保有量。估计如表 4 所示:

表 4 2015 年北京机动车保有量预测

机动车数量	st(1)	ST(2)	at	bt	FT + 1	绝对误差	
2008	344.5	344.5	344.5	0	344.5	0	
2009	390.9	291.7915	299.8559	283.7271	44.6441	344.5	46.4
2010	478.6	375.7364	364.1267	387.3461	64.27078	328.3712	150.2288
2011	492.8	456.0313	441.9699	470.0927	77.84323	451.6169	41.1831
2012	520.2	479.4239	473.6934	485.1543	31.72349	547.936	27.73596
2013	529.6	504.4718	499.7627	509.1809	26.06934	516.8778	12.72221
2014	550.6	515.9844	513.5025	518.4664	13.73978	535.2503	15.34971
2015	581.142764					532.2061	48.93663

如表 4 所示, 北京 2015 年机动车保有量为 581.1 万辆。

(2) 天津机动车 2015 年保有量预测
用 SPSS 对 2008 - 2014 年天津机动车进行参数估计, 如表 5 所示:

表 5 天津动车指数平滑法的有效性

Model	Number of Predictors	Model			Number of Outliers
		Fit statistics		Ljung - Box Q(18)	
		Stationary R - squared	Statistics	DF Sig.	
机动车数量 - 模型_1	0	.128	.	0 0.0000	0

如表 5 所示, $sig = 0.000 < 0.005$, 即对北京机动车预测有效。

表 6 参数估计

Model	Estimate	SE	t	Sig.
机动车数量 - 模型_1 No Transformation Alpha (Level and Trend)	.9	.140	7.142	.000

如表 6 所示, 参数 $\alpha = 0.9$, 代入二次指数平滑法公式, 得出 2015 年北京机动车保有量。

表 7 北京机动车 2015 年保有量

机动车数量	st(1)	ST(2)	at	bt	FT + 1	绝对误差	
2008	137.5	137.5	137.5	0	137.5	0	
2009	152.5	123.75	125.125	1.2375	137.5	15	
2010	179.5	149.625	147.175	152.075	2.205	123.6125	55.8875
2011	209.7	176.5125	173.5788	179.4463	2.640375	154.28	55.42
2012	236	211.0265	207.2817	214.7713	3.370296	182.0866	53.91338
2013	258.2	233.0381	230.4625	235.6138	2.318077	218.1416	40.05844
2014	283.8	255.6838	253.1617	258.2059	2.26992	237.9318	45.86816
2015	304.833777				260.4759	44.35791	

如表 7 所示, 北京 2015 年机动车保有量为 304.8 万辆。

(3) 河北省机动车 2015 年保有量预测

表 8 河北省机动车指数平滑法的有效性

Model	Number of Predictors	Model				Number of Outliers
		Fit statistics		Ljung - Box Q(18)		
		Stationary	R - squared	Statistics	DF Sig.	
机动车数量 - 模型_1	0	.229	.	0	0.0177	0

如表 8 所示, $sig = 0.0177 < 0.005$, 即对河北机动车预测有效。

表 9 参数估计

Model	Estimate	SE	t	Sig.
机动车数量 - 模型_1 No Transformation Alpha (Level and Trend)	.734	.1565	4.830	.003

如表 9 所示, 参数 $\alpha = 0.734$ 代入二次指数平滑法公式, 得出 2015 年河北机动车保有量。

表 10 河北机动车保有量

机动车数量	st(1)	ST(2)	at	bt	FT + 1	绝对误差	
2008	1200.7	1200.7	1200.7	0	1200.7	0	
2009	1255.2	881.3138	966.2705	796.3571	234.4295	1200.7	54.5
2010	1293.9	1155.746	1105.346	1206.147	139.0752	1030.787	263.1135
2011	1401	1257.151	1216.771	1297.531	111.4252	1345.222	55.77799

2012	1431	1362.736	1323.909	1401.563	107.1385	1408.956	22.04351
2013	1546.1	1412.842	1389.186	1436.498	65.27639	1508.702	37.39849
2014	1615.2	1510.653	1478.343	1542.964	89.15716	1501.774	113.4258
2015	1723.164					1632.121	91.0432

如表10所示,河北省2015年机动车保有量为1 723.164万辆。

综上所述,北京、天津、河北省2015年机动车数量仍有上升的趋势,对大气污染的程度进一步加深,所以对机动车的控制势在必行。

3 机动车的尾气排放主要成分

在中国汽车、摩托车是机动车的主要组成部分,其尾气排放主要有一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物和PM_{2.5},分别占空气污染总量的85.9%,25.1%,56.9%,22%。在中国机动车污染排放中,汽车是最主要的贡献者。机动车尾气污染的浓度已严重影响到大环境的质量,对机动车尾气排放的防控治理势在必行。

3.1 机动车尾气排放物和保有量的关系分析——以北京市为例

机动车的尾气排放物主要有二氧化氮、二氧化硫、可吸入颗粒(PM_{2.5})、一氧化碳,以北京市为例如表11表示是2008-2014年北京市机动车尾气污染物排放量。

表11 北京市机动车尾气污染物排放量

(单位:微克/立方米)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PM _{2.5}	57	121	121	114	109	89.5	85.9
SO ₂	8	34	32	28	28	26.5	21.8
NO ₂	23	53	57	55	52	56	56.7
CO	80	160	150	140	140	340	320
总计	2176	2377	2370	2348	2341	2525	2498.4

注:数据来源于北京市环保总局,《2008-2014年年大气环境质量公报》

从北京市机动车尾气污染物排放量发展趋势和北京市机动车保有量的发展趋势如图2图3所示:污染物排放总量和机动车保有量总体是增长趋势,说明两者之间关联程度较高,两者基本呈线性关系增长。

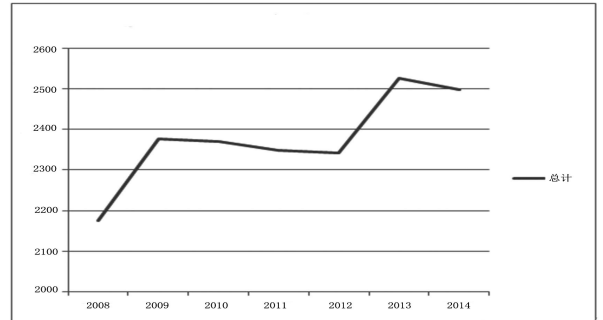


图2 机动车尾气排放污染物总量变化趋势

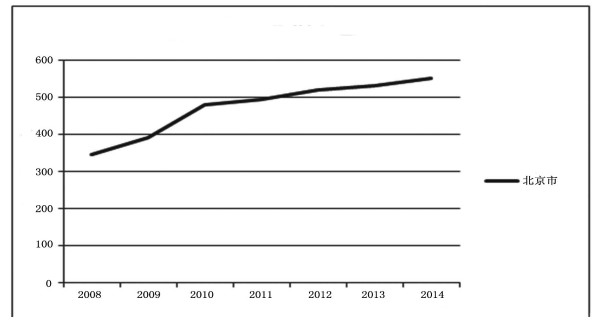


图3 北京市机动车保有量变化趋势

3.1.1 机动车尾气污染物排放对大气环境的危害

(1) 光化学烟雾

光化学烟雾是对大气危害最大的污染之一,光化学烟雾是由于对流层中臭氧过多,臭氧由氮氧化物和碳氢化合物在紫外光的照射下反应而生成。城市大气环境中NO_x和HC的主要污染源是机动车排放,2002年3月15号,天津出现了“辣”的人们睁不开眼的“光化学烟雾”。光化学烟雾与呼吸道系统发病率、死亡率等密切相关,引起植物的生长。

(2) 雾霾

2013年春秋两季,北京持续发生雾霾现象,雾霾和PM_{2.5}引起了世界的关注,针对本次雾霾曾有志愿者在北京西二环复兴门附近选取三个点进行测量,数据表明PM_{2.5}的排放量在90-100微克/立方米,是平均状态数值下的3倍。雾霾有毒颗粒主要来源四个方面:汽车尾气、工业废气、建筑施工及交通扬尘、厨房用气。汽车尾气贡献率为21.5%。

3.1.2 “APEC 蓝”和“阅兵蓝”效应分析

(1)“APEC 蓝”

在北京迎接2014年亚太经合组织(APEC)第二十二次领导人非正式会议之际,中国政府强调,要保障APEC会议期间的空气质量达标。为保障APEC期间的空气质量,京津冀采取了史上最严厉的措施。治理结果是北京市城六区PM_{2.5}为37微克/立方米,接近一级水平。APEC期间PM_{2.5}主要来源如下:

根据北京市大气污染源解析结果,PM_{2.5}本地污染物排放中,机动车排放占31.1%,燃煤占22.4%,工业生产占18.1%,扬尘占14.3%,其他14%来自餐饮、汽修、烧烤、养殖等。

(2)“阅兵蓝”

从2008年的“奥运蓝”到2014年的“APEC蓝”到最近期待的“阅兵蓝”使得蓝天频现。为保障“阅兵蓝”京津冀仿照“APEC蓝”出台领取一系列的措施。自8月28日零时至9月4日24时,统一实施临时强化减排措施,机动车单双号限行,北京市减排量达到40%以上,天津重点限停挥发性有机物排放,减排达到30%以上,河北省环北京划定重点控制区,减排达30%以上。

3.1.3 APEC期间治理措施

北京雾霾的主要来源是机动车尾气,天津雾霾的主要来源是扬尘,河北省雾霾的主要来源是燃煤,京津冀针对各自的雾霾的主要来源情况,有的放矢的制定了质量保障的相关方案。

(1)机动车单双号限行与管控

实行机动车单双号限行、渣土车等禁行限行和外埠进京车辆禁行限行和过境机动车绕行等措施,使得会期机动车路上行驶数量下降、路网平均速度提升,机动车污染物排放总量明显下降,再加上“搅拌机”作用降低,从而减少了路面扬尘的生成。

(2)燃煤和工业企业停限产

APEC会议期间,河北停产限产企业达到8430家,停工工地5825家,自2013年以来,河北省实施削减钢铁、水泥、玻璃产能和煤炭消耗的“6643”工程,关停各类污染企业8000多家,从而降低PM_{2.5}的浓度。

4 对策建议

随着京津冀机动车增长趋势的发展,对大气污

染的联防联控尤为重要,本文针对京津冀机动车的发展趋势提出以下几点建议。

4.1 控制机动车总量增长

京津冀机动车近年来增长趋势迅速,利用经济调节机制对机动车征收各种税控制机动车总量增长。

4.1.1 征收机动车购置税和燃油税

在购买机动车时,针对不同车型确定不同税率,大排放汽车应收取更高的购置税。美国曾对“耗油大户”提出了一项附加的购置税,每辆车从1000美元到7700美元不等。在征收一定比率购置税的前提下,再进一步提高机动车的燃油税,促使居民使用新能源代替原材料。征收购置税和燃油税一方面提高居民的机动车出行成本,另一方面能在一定程度上对机动车尾气排放带来的大气污染做出补偿。

4.1.2 征收道路拥挤费

道路拥挤费是首先在新加坡推出实行的一种有效控制机动车使用的政策,新加坡实行电子道路收费系统,在控制区内该设置在道路上的龙门架上,在车辆通过时该装置根据车辆的种类自动从安置在车内的智能卡里扣除相应费用,实现不停车自动刷卡收费,系统针对不同类型车辆收取不同费用,同时还根据车速调整收费水平。高峰时段行车慢,收费标准最高,其他时段则采用分阶段减价的收费方法,从某种程度上控制了机动车的出行频率。北京可以在交通拥挤的路段设置该收费系统,提高机动车出行成本,降低机动车出行频率。

4.1.3 提高停车管理

北京机动车的停车收费相比其他国家其他区域偏低,城市范围内停车占道的不良行为随处可见,应适量取消部分道路路面两侧的占道停车位,提高城市特别是交通拥挤地区的停车费用,严厉处罚乱停车行为。对于临时占道停车的行为应按停车时间制定相应的收费标准。

4.2 发展新能源汽车引领绿色出行

新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源,目前较为成熟和研究最多的是混合动力汽车、纯电动汽车和氢燃料电池汽车。绿色出行是指采用对环境影响最小的出行方式。乘坐公共汽车、地铁等公共交通工具,或者步行、骑自行车等。

4.2.1 提高新能源汽车产业技术

北京市新能源汽车行业的整车研发水平较低,

发展仍处于起步阶段,其中以电控系统为核心的关键技术缺失,电控系统、电池等重要零部件主要依赖进口,例如已实现批量生产的北汽福田欧混合动力客车采用的就是美国伊顿混合动力系统。另一方面相关部门对新能源汽车的研发力度不够,投入资金不大。由于新能源汽车的成本较高,销售价格比普通汽车高出1.2倍左右,虽然北京市政府对购买新能源汽车的市场行为有一定的财政补贴,但这些补贴都是针对汽车生产企业而非消费群体,这种政策对大众没有明显的激励作用。一方面政府部门应投入部分研发资金,创新技术,降低生产成本,从而降低销售价格。另一方面政府应对购买新能源汽车的车主进行部分补贴和减税政策。

4.2.2 保障公共汽车的运行

公共交通是北京运转的第一道程序,与每个人的生活息息相关,与城市的发展一脉相承,所以北京公共交通的协调不容忽视。可以从以下几个方面进行协调:

一是形成网络式的公交专用道路;现北京公交专用道路尚未形成网络,公交专用道所承担的交通容量比例较低,因此无法发挥公交专用道的作用。

二是各交通方式之间的换乘不协调,不同的交通方式、交通线路之间没有形成方便快捷的换乘系统,公交站场布局分散、地铁换乘距离过长。各交通方式之间很难形成“无缝式”、“门对门”换乘方式,乘客在换乘方面遇到的不便导致了其在出行方式上更多地选择私人小汽车出行,直接导致了公共交通在居民出行方式选择上的吸引力不足。

三是公共汽车的频率低,发车时间不协调,等待的时间过长。例如北京81路车每次等待都在20分钟左右,而每次都是四辆车紧接而来,车内的拥挤可想而知。这直接导致了居民的不满情绪,从而降低乘坐公共汽车的频率。公交车公司应在上班高峰期多加公共汽车的数量以及频率,降低居民的等待时间。

4.2.3 积极发展慢行交通

步行和自行车是“绿色交通”发展的重要构成部分,是实现“绿色北京”的重要支撑。可以从以下几个方面来发展慢行交通,一是打通社区及周边地段的自行车通道,以纽约市为例,纽约是美国最大的城市之一,截至2009年7月,纽约市新建200km长的自行车专用道,并安装了6100个自行车存架;重新

设定交通灯工作时间,并改造主要路段十字路口,以便自行车出行,而且纽约市政部门从原有机动车道中规划出更多自行车专用道,到2011年,纽约自行车专用道的总单程已达680km,2030年将延伸至2900km。北京可根据当地的交通网络制定相应的自行车街道方案,保障自行车通行条件。二是提供更多的公共自行车租赁点,合理布局租赁地点,方便市民的使用和异地归还。

4.2.4 唤醒公民绿色出行意识

随着机动化社会的到来,交通发展与资源消耗、环境污染的矛盾越来越激化。作为北京市民,有必要树立绿色出行理念,改变出行方式,尽量降低个人交通能耗和排放。

京津冀地区的环境问题尤其是大气环境问题严重制约了三地的经济和社会的持续发展,机动车的持续增长更是大气污染的首要关键。“APEC蓝”“阅兵蓝”甚至即将到来的2016年的“G20蓝”向整个世界表明,只要下定决心,采取措施,联防联控,大气污染是可以治理的。

参考文献

- [1] Nodel De Nevers. Air Pollution Control Engineering[M]. 北京:清华大学出版社,2000(8):50-59.
- [2] 梁闻洋. 西安市机动车尾气排放现状、预测及控制对策[D].长安大学,2010(3):1-3.
- [3] 中华人民共和国统计局. 中国统计年鉴(2000-2010).
- [4] 姜天喜. 日本对汽车数量以及汽车尾气排放量的控制[J].生态经济,2007(11):2-3.
- [5] 王晓霞. 道路机动车尾气污染物排放量的预测与控制措施研究[D].长安大学,2012(6):67-89.
- [6] 长山. APEC期间机动车限行颗粒物减排超五成. 期刊,2015(8):1-4.
- [7] Fredric C. Menz. 美国机动车污染控制. 美国克拉克森大学,2012(8):1-2.
- [8] 刘璟然. 北京雾霾现象与机动车尾气排放关系分析[J].中国环境科学,2011(10):1-2.
- [9] 罗曼. 北京:绿色交通发展研究[D].华北电力大学,2013(7):23-33.

Countermeasures on Motor Vehicle Development and Atmospheric Environmental Management

XIONG Yi, FANG Xiao, ZHENG Chengcheng

(School of Business Administration, China University of Petroleum, Beijing102249, China)

Abstract: Beijing–Tianjin–Hebei regional integration pattern has basically formed, and the implementation of the strategy of integration of the Beijing–Tianjin–Hebei region depends on the coordinated development of Beijing–Tianjin–Hebei in which the atmospheric environment management is the important aspect. Through predicting the future ownership of motor vehicle in the Beijing–Tianjin–Hebei region, the paper analyzes the influence of motor vehicles on air pollution based on the relationship between the motor vehicle exhaust emission pollution and the ownership by quantitative analysis, proposes some countermeasures on atmospheric environmental problems.

Key words: Beijing–Tianjin–Hebei; motor vehicle; ownership; exponential smoothing method; atmospheric environmental