

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2018.04.002

中国城市灰霾的协同治理研究

蒋沙沙, 周跃云

(湖南工业大学 城市与环境学院, 湖南 株洲 412007)

摘要:近年来,中国城市灰霾呈现频率高、时间长、范围广、影响大、污染重等特点。针对治理灰霾这一项长期、艰巨而复杂的系统工程,基于国外城市灰霾治理的经验及其启示,引入“协同治理”理论,采取文献梳理、案例分析、实地调研和深度访谈等定性研究的方法,构建了中国城市灰霾的协同治理框架,具体包括:治理主体的协同体、治理对象的协同体、治理区域的协同体、治理过程的协同体、治理目标的协同体、治理机制的协同体、治理手段的协同体、治理技术的协同体。在我国特定的政治制度、社会阶段和文化传统的背景下,应对协同治理理论进行修正,并将该理论与灰霾治理实际进行有效对接,以开展本土化创新,建构适合中国国情和各市市情的灰霾协同治理模式。

关键词:城市灰霾;协同治理;协同体

中图分类号: X51

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2018)04-0011-06

Research on the Collaborative Harnessment of Haze in Chinese Cities

JIANG Shasha, ZHOU Yueyun

(College of Urban and Environmental Sciences, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: In recent years, haze in China is characterized with high frequency, long-time delay, wide-scope coverage, profound impact and heavy pollution, which makes the prevention and eradication of haze a long-term, difficult and complex task. Based on the experience and inspiration of haze harnessment acquired from foreign cities, this paper introduces the theory of "collaborative harnessment", adopting such qualitative research methods as literature review, case analysis, field investigation and in-depth interview to establish a framework for the collaborative harnessment of urban haze in China, with specific measures included: collaborative parties of harnessment agent, collaborative parties of harnessment object, collaborative parties of harnessment region, collaborative parties of harnessment process, collaborative parties of harnessment target, collaborative parties of harnessment mechanism, collaborative parties of harnessment means and collaborative parties of harnessment technology. Under the background of special political systems, social stage and cultural tradition, the collaborative theory should be amended with an effective connection established between the theory and the implementation of haze harnessment so as to launch local innovations, and establish a mode of collaborative harnessment of haze suitable for national and municipal situations in China.

Keywords: urban haze; collaborative harnessment; collaboration party

收稿日期: 2018-04-20

基金项目: 2017年度教育部哲学社会科学报告培育项目

作者简介: 蒋沙沙(1986-),女,湖南株洲人,湖南工业大学教师,硕士,主要研究方向为人居环境科学,建筑设计与城乡规划, E-mail: 67718381@qq.com

1 研究背景

2018年“两会”召开期间,北京市又遭严重灰霾侵袭,部分地区PM_{2.5}质量浓度超过了300 μg/m³。2018年3月3日至4日,北京白天有中度霾,其中南部和东部有重度霾。北京市空气重污染应急指挥部还发布了从3月12日零时起到14日24时止,为期共3天的空气重污染橙色预警。

2015年2月3日,环境保护部发布2014年京津冀、长三角、珠三角重点区域及直辖市、省会城市及计划单列市共74个城市空气质量状况。结果表明:我国大气污染形势依然严峻,主要体现在以下几个方面:

1) 3个重点区域仍是空气污染相对较重区域,京津冀区域13个地级以上城市中,有11个城市排在污染严重的前20位,区域内PM_{2.5}年均浓度平均超标1.6倍以上。

2) 复合型污染特征突出,传统的煤烟型污染、汽车尾气污染与二次污染相互叠加,部分城市不仅PM_{2.5}和PM₁₀超标,O₃污染也日益凸显。

3) 重污染天气尚未得到有效遏制,该年全国共出现2次持续时间长、污染程度重的大范围重污染天气,重污染现象频发势头没有得到根本性改善。

总之,目前我国城市灰霾天气呈现频率高、时间长、范围广、影响大、污染重的特点。早在2013年9月国务院就发布了被称为“史上最严厉”的《大气污染防治行动计划》,要求到2017年年底全国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度比2012年下降10%以上。该文件还首次明确了地方政府的责任,各地方政府要制定配套细则、治理目标以及具体的行动计划。

虽然2017年入冬以来,大气污染治理有见好之势,最近5年京津冀地区PM_{2.5}指数累计下降了39.6%,北京市也累计下降了34.3%;但城市灰霾治理是一项长期、艰巨而复杂的系统工程,需要健全政府、企业、非政府组织(non-governmental organizations, NGO)和公众等相关利益群体共同参与的体制机制,综合治理,标本兼治,长期重治,短期重防,群策群力,联防联控。另外,灰霾治理也涉及健全和执行有关的法律、法规及标准,落实扶持政策 and 资金,普及科学知识和绿色生活理念,开发和推广相应技术,培养人才,构建市场等多个方面。在此背景下,本文提出城市灰霾的协同治理模式,旨在整合政策、资金、技术等资源来探求综合防治方案,以解决灰霾等大气污染带来的环境问题。

“协同治理”作为20世纪90年代才提出来的一个概念,虽已被广泛应用于政治、经济、管理和社会

等学科研究中,但目前在学术界尚未见一致认同的定义。杨华锋^[1]尝试性地给出的描述性定义是:作为一种理念,协同治理是指通过对地方区域各主体要素及其子系统互动行为的分析,在合作主义的引导下,探究文化系统、组织系统、权力系统和制度结构建构而推动合作行为发生的逻辑;作为一种实践策略,协同治理是指在公共事务领域中,致力于实现公共部门之间、公私部门之间以及私人部门之间的合作化行为。郑巧等^[2]指出,协同治理的内涵应包括:治理主体的多元性、治理权威的多样性、子系统的协作性、系统的动态性、自组织的协调性、社会秩序的稳定性和黄德林等^[3]认为“协同治理”应该至少包括以下几个特征,即治理主体的多元性(包括政府、非政府组织、企业、社会公众等)、治理结构的网络化、治理机制的关联性、治理系统的开放性、自组织的协调性、治理过程的有序性和治理结果的有效性(以有效为目标导向)。S. I. Karlsson^[4]明确指出,环境治理最大的挑战不在于体制设计与技术性知识的获取,而在于如何最大限度地使自组织的价值性因素嵌入到多元治理系统之中。另有学者通过理论分析和经验数据对中国经济发展与环境问题及其治理做了深入探讨,主张创设广泛的公共参与机制来构建多元的环境治理体系,以解决日益严峻的环境危机^[5]。在此基础上,黄爱宝^[6]较全面地论述了走向后工业社会的环境合作治理,认为合作治理是超越环境工具理性并体现环境价值理性的治理模式,并主张从构建“合作政府”范式的高度来不断加强“环境合作政府”的建设,从培育成熟社会目标的高度来逐步引导社会环境自治力量的成长。正是强调治理过程的有序性和治理结果的有效性,协同治理才具有突出的理论价值和现实价值,因而有学者主张构建一个政府、社区、企业、环保NGO和社会公众等全面参与的节能减排协同治理模式^[3]。

由于当今中国城市环境治理主要是政府单方面主导,仍然存在条块分割、力量分散、效率低下等问题,故难于形成统一的整体协同效应。本研究认为城市灰霾问题的协同治理是指:由政府、企业、行业、园区、家庭、社区、公众、环保NGO等相关利益主体构成一个开放的整体系统和治理结构,由法律、经济、技术、行政、宣传、教育和文化等多种手段作为控制参量,构建完善的治理体制机制,调整系统有序、可持续运行所处的战略语境和结构,从而产生局部或子系统所不具备的新能量,实现正能量的增值,使整个系统在维持高级序参量的基础上共同治理城市灰霾,最大限度地减少空气污染、改善大气质量并增进

公共利益。

本文主要采取文献梳理、案例分析、实地调研、深度访谈等定性的研究方法,对灰霾防治的普适性模式进行研究,研究区域为出现过灰霾天气的中国大陆各级各类城市。

2 国外城市的治霾经验与启示

西方国家城市在工业化时期也曾频繁出现过灰霾天气,他们采取了多种措施协同治理,积累了一些成功的经验,值得我们学习和借鉴。

2.1 伦敦

伦敦在20世纪中叶曾经“烟尘雾”频频降临。1952年12月5日发生了震惊全球的伦敦烟雾事件,连续5天被“雾霾”笼罩,白天能见度只有1m左右。在此期间有12000人死亡,此后还有8000人因此而丧生。其后英国政府采取了一系列措施严格控制灰霾天气的产生,具体包括:

1)完善相关的法律体系。1956年通过世界上第一部大气污染防治法案《清洁空气法》,1968年加以修订;1972年出台了《工业环境健康和安全法》;1974年制定了《空气污染控制法案》;1993年的《清洁空气法案》合并了之前出台的几部法律和相关规定;1995年通过了《环境法》;2006年英国政府和伦敦市议会共同制定了《关于控制建筑工地扬尘及污染气体排放的指南》。

2)建立综合多方利益的公众参与模式。1985年和1990年通过的《地方政府法》《城镇和乡村规划法》规定,对那些有可能造成环境伤害的项目设施必须引入公众参与,公众有咨询和参与政府决策的权利^[7]。

3)采取经济手段的弹性奖惩措施。20世纪70年代以来,英国政府就运用经济手段来保护自然环境和维持生态平衡,通过税收返还、加速折旧、征收环境税、排污权交易等经济干预措施,从而达到降低治理污染成本、提高环境治理效率的目的。

通过上述措施,伦敦的大气污染已得到有效控制,环境质量也得以根本改善。

2.2 洛杉矶

1943年7月26日发生了著名的“洛杉矶雾霾”事件,烟雾笼罩城区,白天能见度在3个街区以内,“毒气”使人产生难以忍受的刺痛之感。1952年和1955年,洛杉矶先后发生了两次严重的“光化学烟雾”,每次都使得数百名65岁以上老人因呼吸系统衰竭而死亡。自此美国联邦政府和加利福尼亚州政府采取了一系列行之有效的防治方法,具体是:

1)成立专门的空气质量管理机构。联邦政府层

面的有1970年成立的美国环境保护署;地方层面的有区域空气质量管理机构,如1946年洛杉矶市成立了全美第一个地方空气质量管理机构——烟雾控制局,1967年加利福尼亚州(简称加州)成立了加利福尼亚州空气资源委员会(California Air Resources Board, CARB),1977年南海岸空气质量管理局(South Coast Air Quality Management District, SCAQMD)成立,它由位于南加州地区的洛杉矶县、橙县、河滨县和圣伯纳蒂诺县的部分地区联合组成。

2)出台防治空气污染的法规。国家层面的有1970年联邦政府的《清洁空气法》,1971年颁布的《国家环境空气质量标准》;州及地方政府层面的有1988年通过的《加州洁净空气法》等。

3)引入治理空气污染市场机制。SCAQMD推出了区域清洁空气激励市场的空气污染排放交易机制。

4)开发监测和治理空气污染的先进技术。例如,1970年和1984年先后开发了监测PM₁₀和PM_{2.5}的技术,1980年开发了监测废气中铅和SO₂的技术,1990年开发了分析PM_{2.5}的化学成分的技术。

经过近70a的防治,现在洛杉矶地区的空气质量已得到明显改善。

2.3 墨西哥城

从20世纪80年代起,墨西哥城也曾被空气污染所困扰,因其三面环山的地形条件不利于污染物的扩散,导致其成为当时世界上十大空气污染城市之一。严峻的空气污染形势促使墨西哥国家和市政府加大了改善空气质量的治理力度,具体办法有:

1)制定相应法规和政策。自从墨西哥城空气质量恶化后,墨西哥先后制定了《生态平衡与环境保护法》《反污染总体规划》等,把控制空气污染、保护环境提高到国家战略的高度。

2)建立空气污染警报系统。通过大气污染分析仪和气象传感器通报空气质量,如出现污染物超标,则启动警报系统,三级警报系统的每一级都对应有相应的紧急处置方案。

3)采用严格的机动车尾气排放标准和运输管理措施。例如,限制排放不合格的老车上路;实现汽油无铅化,在机动车上安装催化转化器;向出租车司机提供贷款,以便更快更新车辆;引进使用天然气和液化气的公共交通工具等。

4)加大相关科研投入,研发适用技术。例如政府投资20亿美元研制低硫汽油,使墨西哥国家石油公司掌握了生产低硫汽油的技术。

经过近30年的努力,墨西哥城的空气质量得到明显改善,已重现蓝天白云的美景。

上述3个城市的治霾经验,对我国城市治霾有如下启示:1)制定严格的空气质量标准和污染防治的政策法规以协同管治;2)成立跨区域的协同治理机构;3)采取法律、行政、市场、技术、宣教等协同防治的综合手段;4)发挥政府、企业和公众等相关

利益主体的协同治理效应。

3 中国城市灰霾协同治理的框架

综合前文的分析,笔者构建了一个中国城市灰霾的协同治理框架,如图1所示。

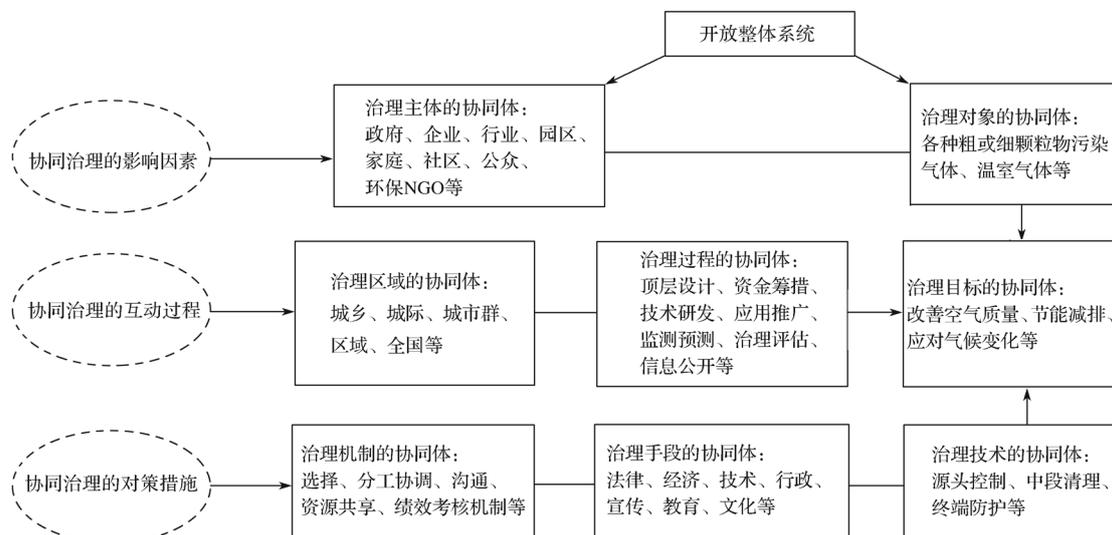


图1 中国城市灰霾的协同治理框架

Fig. 1 Framework of collaborative harnessment of haze in Chinese cities

3.1 治理主体的协同

由于城市灰霾问题治理涉及到政府、企业、行业、园区、家庭、社区、公众、环保NGO等多元相关利益主体,单纯由政府主导灰霾防治存在诸多不足,因而需要建构多元治理主体的协同治理模式,包括优良的治理结构和科学的治理机制。从政府内部来说,包括中央政府和城市政府及其下辖城区政府等层面,他们之间还存在决策、执行和监察部门之间的关系。因此城市灰霾协同治理不仅指各相关利益主体之间的协同,也指利益相关的中央与城市等各级政府之间的协同。

总之,只有形成“党委政府主抓、人大政协督查、部门合力推进、企业社区配合、环保NGO监察、全社会广泛参与”的治理主体协同体,充分发挥各级政府、企业、社区、环保NGO和社会公众等相关利益主体各自在决策、管理、监督、资源、知识、技术等方面的优势,实现“整体大于部分之和”的治理功效,才是打破“条条块块”分割、建构灰霾协同治理的理想模式。

3.2 治理对象的协同

考虑 CO_2 和 SO_2 排在形成机理和统计意义上的显著相关性,建议我国充分考虑 CO_2 与 SO_2 及其它污染物的协同治理,把温室气体排放和污染物排放控制的重点放到典型城市上^[8]。基于上文分析得出灰

霾等空气污染与温室效应具有同根、同源、同步性,故治理灰霾的同时要实现所有污染气体与粗、细颗粒物及温室气体的减排,大气污染控制应以细颗粒物减排和多种污染物联合控制为主,在源头上控制 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 以及 CO 、 SO_2 、 NO_x 、挥发性有机物(volatile organic compounds, VOCs)和 NH_3 的排放^[9]。在2014年4月初召开的大气流动源污染防治暨氮氧化物排放管理与控制国际高级别咨商会议上,与会专家一致认为:大气污染治理,多种污染物必须协同控制,同时发力,才能达到好的效果^[10]。

3.3 治理目标的协同

我国国家能源局的统计显示,虽然能源结构较之往年有很大改善,但2016年化石能源消费占一次能源消费的比重仍达86.7%,其中煤炭消费占一次能源消费的比重竟高达62.0%。因此这种以煤炭为主的能源消费结构不仅造成了 CO 、 SO_2 、 NO_x 和 PM 等灰霾主要成分的排放,也导致以 CO_2 为主的大量温室气体排放。从这种意义上说,灰霾等空气污染物与温室气体的排放具有相当的同根、同源、同步性,因此,在我国推进城镇化和工业化的背景下,为践行生态文明、建设美丽中国、改善城市的空气质量、应对气候变化、节能减排这些问题都应当同时解决,这体现多项治理目标的协同。从治理主体方面来说,政府、企业、社区、环保NGO和社会公众等均是利

益相关者,如何增进相容利益,是化解囚徒困境、增进各方合作的利益基础,这也体现出利益相关者治理目标的协同。

3.4 治理区域的协同

由于毗邻的区位、流动的大气,在一个区域范围内必然会发生空气相应的传输、渗透、影响等现象,于是相邻城市间大气污染相互影响明显,这导致我国城市的灰霾天气呈现出污染抱团的趋势。如2013年京津冀都市圈、长三角城市群、珠三角城市群等重点区域城市,依据GB 3095—2012《环境空气质量标准》,仅舟山一个城市空气质量达标。若从单个城市出发来治理大气污染,即使投入再大,也可能会因大气环流和大气化学的双重作用而收效甚微。为此必须通过区域性空气整体改善来实现各市空气质量的全部改善。其实,2013年我国就已建立了京津冀及周边地区、长三角大气污染防治协作机制和全国大气污染防治部际协调机制,统筹推进区域大气污染联防联控和部门协作配合。下一步需突破现在以行政单位各自为政的环境监管体制,如前文所述的加州南海岸空气质量管理局即是成功范例。因此,在协同治理的框架下,建议创建实质性的应对机制,在管理体制方面开展制度创新。可在区域和城市群等层面成立灰霾协同治理委员会,依托区域、城市群内各级政府,集中人力、物力、财力,整合资源,加强城乡、城际、城市群、区域之间的联防联控,以点带面,建立统一规划、统一监测、统一监管、统一评估、统一协调的区域大气联防联控机制,并明确不同城市和地区的责任,充分考虑各市的环境容量、承载能力和治理成本等因素。

3.5 治理过程的协同

城市灰霾的治理是一个长期、艰巨而复杂的系统工程,因而需要在治理时实现过程协同。在实施步骤中包括顶层设计、资金筹措、技术研发、应用推广、监测预测、治理评估、信息公开等各个环节,需要充分发挥治理主体协同体、治理对象协同体、治理区域协同体、治理机制协同体、治理手段协同体、治理技术协同体的集成效应;在面面对话、建立信任、对过程的投入热情、达成目标共识和阶段性成果5个阶段构成的环形过程中每个阶段都实现互动。这个环形过程首先基于诚信沟通,各治理协同体开展面面对话,由此建立信任关系;然后从对主体相互依赖性的共同认识、对治理过程的共同控制、对改善空气质量共同利益追求的开放性3个方面保持对灰霾治理过程的投入热情;接着分别就清晰的治霾目标、对灰霾治理问题的统一定义、对空气质量改善共同价值的确认这3个方面达成共识;最后获得阶段性成

果:小幅的收获、战略规划和共同对事务进行调查。如此循环发展,进入下一轮的面面对话阶段。

3.6 治理机制的协同

协同治理模式除了上文提到良好的协同治理内外部结构外,还需科学的协同治理机制。具体而言,内部协同治理机制具体包括完备的分工机制、沟通机制、协调机制、共享机制、监督机制、激励机制、责任机制和绩效考核机制。外部协同治理机制具体包括完善的法律法规机制、分工协调机制、沟通选择机制、资源共享机制、环境监管机制、信息公开机制、民意表达机制、激励监督机制、政府回应机制、绩效考核机制、多元主体监管机制等。通过建立、健全这些机制,在各协同治理主体之间建构一套良性的互动关系,协同发挥各种机制的整合作用,以实现“1+1>2”的系统功效,更有成效地开展灰霾的治理工作。结合城市灰霾协同治理的相关内容和特点,笔者认为:完善法律法规机制,强化分工协调机制、信息公开机制、激励监督机制,创新防治管理体制机制,是建立灰霾协同治理机制的政策要点。

3.7 治理手段的协同

城市灰霾的治理不能仅依靠政府单方面主导,单纯采取法律、行政等“看得见的手”这样的“硬手段”(这样有可能因权力寻租和部门垄断导致政府管理失灵),也不能在缺乏监管前提下完全依靠市场机制等“看不见的手”这样的“软手段”来进行(此举可能由于行业、企业之间的过度利益争夺导致市场机制失灵),而应多管齐下,综合运用法律、行政、经济、技术、宣传、教育、文化等多种手段。具体而言是:尽快出台区域性的大气污染治理综合方案和应急方案,从法律和制度方面提供坚实保障。从行政层面严格执行产业政策,尽早制定污染企业退城计划,突出重点行业污染治理。从市场层面加快构建和完善排污权交易制度、碳交易制度和合同能源管理等经济手段,配套完善财税、金融、价格、贸易等约束和激励机制。注重科技引领,坚决淘汰落后产能,从技术层面大力解决燃煤、机动车尾气、扬尘等污染问题。从宣传、教育和文化等层面加强舆情掌控、消费引导,营造全社会参与灰霾防治的良好氛围。

3.8 治理技术的协同

随着城市灰霾天气的频繁出现,针对灰霾的防控技术也日益增多。按照防控治理的不同阶段,将灰霾的防治技术分为源头控制、中段清理和终端防护3个阶段来说明。从源头控制阶段来说,煤炭燃烧、工业生产废气和机动车尾气排放是城市灰霾的主要来源。因此,开发利用非化石能源以改善以煤炭为主的能源

消费结构及降低煤炭消费的比重是减少灰霾的技术途径；除尘、脱硫、脱硝、脱氮、除汞等工艺的协同创新是减少工业烟气的技术手段，内燃机设计改进、安装尾气净化装置、提供燃料添加剂和润滑剂等多技术联合协同方案是降低汽车尾气的技术路径。从中段清理阶段来说，开发和利用针对室内的空气调节、空气净化等装置，针对整个楼宇、建筑物的保护防尘装置，针对个人的便携式直通口鼻的新风净化系统，针对街道的集清扫、除尘、垃圾运输为一体的多功能设备，以及植物对灰霾的净化能力等多种技术来联合防控灰霾。从终端防护阶段来说，口罩和内置鼻塞是最直接的防护工具，要对材料和结构进行改进，增强防护效果和使用的舒适性；开发防治因灰霾引起的呼吸系统功能下降或受损的相关食品和药物。

总之，为达到更好的去霾效果或避免单一使用某种技术带来的弊端，应使用某种技术的多次处理或者多种技术的联用配合^[11]，这体现了灰霾治理技术的协同。

4 结语

本文从国外城市治理灰霾的经验及其启示出发，引入“协同治理”的理念，构建了中国城市协同治理灰霾的框架。从治理主体的协同、治理对象的协同、治理目标的协同、治理区域的协同、治理过程的协同、治理手段的协同、治理机制的协同、治理技术的协同8个方面，论述了城市防治灰霾的对策与措施。

“协同治理”这种模式来源于西方发达国家后工业化进程中的服务型社会治理理论，而中国环境治理体系存在显著的缺陷^[12]，即中国现代行政体系下各级政府的有限开放性、市场经济层面的资本扩张性、地方利益的聚集和本位主义、社会自组织如环保 NGO 能力的薄弱等诸多因素，都可能对协同治理的效用打折扣。其中政府权力配置的封闭性与集中化趋势又左右着其他影响因素发挥效用的广度和深度。因此，在我国特定的政治制度、社会阶段和文化传统的背景下，如何对“协同治理”理论进行修正，如何将该理论与灰霾治理实际进行有效对接，以开展本土化创新，建构适合中国国情和各城市市情的灰霾协同治理模式，是后续相关研究的方向。

我国环境公共政策效能低下的重要原因之一为政策执行过程中过分依赖强势政府部门的单中心推进，因此，在防治城市灰霾时需采取协同治理模式，充分调动和发挥内外部治理主体即各级政府各职能部门、企业、环保 NGO、社区和公众等的积极性和主动性，以最低的成本对空气质量改善等公共利益的

实现产生协同增效的作用。

参考文献：

- [1] 杨华锋. 论环境协同治理：社会治理演进史视角中的环境问题及其应对 [D]. 南京：南京农业大学，2011.
YANG Huafeng. Synergic Governance of Environmental Issues: Environmental Problems and Their Governance Based on The Evolution of Social Governance [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2011.
- [2] 郑巧, 肖文涛. 协同治理：服务型政府的治道逻辑 [J]. 中国行政管理, 2008(7): 48-53.
ZHENG Qiao, XIAO Wentao. Synergetic Governance: A New Logic of Service-Oriented Government [J]. Chinese Public Administration, 2008(7): 48-53.
- [3] 黄德林, 陈宏波, 李晓琼. 协同治理：创新节能减排参与机制的新思路 [J]. 中国行政管理, 2012(1): 23-26.
HUANG Delin, CHEN Hongbo, LI Xiaoqiong. Synergy Governance: A New Approach to Innovating the Participation Mechanism of Energy Conservation and Emission Reduction [J]. Chinese Public Administration, 2012(1): 23-26.
- [4] KARLSSON S I. The End of Knowledge and Beginning in Pesticide Governing: The End of Knowledge and Beginning of Values in Governing Globalized Environmental Issues [J]. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 2004(4): 195-213.
- [5] PALMUJOKI E. Public-Private Governance Patterns and Environmental Sustainability [J]. Environment, Development and Sustainability, 2006, 8(1): 1-17.
- [6] 黄爱宝. 论走向后工业社会的环境合作治理 [J]. 社会科学, 2009(3): 3-10.
HUANG Aibao. On Environmental Cooperation Governance Towards Post-Industrial Society [J]. Journal of Social Sciences, 2009(3): 3-10.
- [7] 杨拓, 张德辉. 英国伦敦雾霾治理经验及启示 [J]. 当代经济管理, 2014, 36(4): 93-97.
YANG Tuo, ZHANG Dehui. Harnessment Experience and Inspiration of Haze in London [J]. Contemporary Economic Management, 2014, 36(4): 93-97.
- [8] 蔡博峰. 中国城市二氧化碳排放空间特征及与二氧化硫协同治理分析 [J]. 中国能源, 2012, 34(7): 33-37, 19.
CAI Bofeng. Spatial Characteristics of Carbon Dioxide Emissions of Chinese Cities and the Co-Management Analysis with SO₂ [J]. Chinese Energy, 2012, 34(7): 33-37, 19.
- [9] 王伟光, 郑国光. 应对气候变化报告 (2013): 聚焦 (下转第 27 页)

- Change[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996: 393.
- [5] 李江苏, 张雷, 程晓凌. 中国碳排放增长机理分析[J]. 资源科学, 2010, 32(11): 2059-2065.
LI Jiangsu, ZHANG Lei, CHENG Xiaoling. Analysis of Mechanisms of Carbon Emissions Growth in China[J]. Resources Science, 2010, 32(11): 2059-2065.
- [6] 陈建宏, 王文哲, 熊汉富. 湖南省 CO₂ 排放因素的灰色关联分析[J]. 地域研究与开发, 2010, 29(4): 131-134.
CHEN Jianhong, WANG Wenzhe, XIONG Hanfu. Gray Relational Analysis of Factors of CO₂ Emission in Hunan Province[J]. Areal Research and Development, 2010, 29(4): 131-134.
- [7] 巩帅臣. 湖南省碳排放特征及影响因素分析[J]. 企业家天地, 2010(1): 115-117.
GONG Shuaichen. Analysis of Carbon Emission Characteristics and Influencing Factors in Hunan Provin[J]. Entrepreneurs World, 2010(1): 115-117.
- [8] 尹向飞. 人口、消费、年龄结构与产业结构对湖南碳排放的影响及其演进分析: 基于 STIRPAT 模型[J]. 西北人口, 2011, 32(2): 65-69, 82.
YIN Xiangfei. Population, Consumption, Age and Industrial Structure's Effect on Carbon Emission in Hunan Province and Its Evolution Analysis: Based on STIRPAT Model[J]. Northwest Population Journal, 2011, 32(2): 65-69, 82.
- [9] HANSEN B E. Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference[J]. Journal of Econometrics, 1999, 93(2): 345-368.
- [10] HANSEN B E. Sample Splitting and Threshold Estimation[J]. Econometrica, 2010, 68(3): 575-603.
- (责任编辑: 廖友媛)

.....

(上接第 16 页)

- 低碳城镇化[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2013: 241-255.
WANG Weiguang, ZHENG Guoguang. Annual Report on Actions to Address Climate Change (2013): Focus on Low Carbon Urbanization[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2013: 241-255.
- [10] 刘继峰. 雾霾治理须对多种污染物协同控制[N]. 中国高新技术产业导报, 2014-04-07(C03).
LIU Jifeng. It Needs to Synergic Control on Multiple Pollutants for Haze Governance[N]. Pilot Report on Chinese High-Technology Industry, 2014-04-07(C03).
- [11] 王子晔, 李宁. 浅谈 PM2.5 防控专利技术开发 [C]//2014 年中华全国专利代理人协会年会第五届知识产权论坛论文集: 第一部分. 北京: 中华全国专利代理人协会, 2014: 453-457.
WANG Ziyue, LI Ning. Discussion on the Development of Patent Technology for PM2.5 Prevention and Control[C]// Proceedings of the Fifth Intellectual Property Forum of the All-China Patent Agents Association in 2014: Part 1. Beijing: All-China Patent Agents Association, 2014: 453-457.
- [12] WU J S Y. The State of China's Environmental Governance After the 17th Party Congress[J]. East Asia, 2009, 26(4): 265-284.
- (责任编辑: 邓光辉)