

中国城市的环境规制与空气质量

○ 贺灿飞 张腾
王锐

空气质量下降是中国城市最紧迫的环境问题之一。已有文献主要探讨的环境库茨涅茨曲线框架下的空气污染与经济发展之间的关系，并强调技术、结构和规模的三重效用。随着中国的分权治理模式，中国的地方因素在环境变化的过程中发挥着更为重要的作用。本文认为，城市空气质量体现了环境法律法规执行效果。本研究将影响环境执行的因素分为能力、压力和阻力三个方面，并通过执行意愿表现出来。本文依据 2001-2011 的中国城市空气污染指数数据，认为中国城市空气质量存在变化，但城际间有重要的差别。实证结果认为，环境规制执行能力的缺乏和强大的阻力，阻碍了环境法规的顺利实施。而社会压力并没有帮助城市获得更美好的环境。中国的环境监管是复杂的过程，涉及多个方面的利益相关者，我们的研究结果表明，有利的制度安排、财政和人力支持，将有助于中国城市空气质量的提高。

作者信息：

贺灿飞，北京大学城市与环境学院，北大-林肯中心

张腾，北京大学城市规划与设计学院

王锐，美国加利福尼亚大学洛杉矶分校

一、简介

中国卓越的经济表现背后是生态环境付出的沉重代价，中国的空气污染在近年来已经成为了全球关注的问题。根据伊科诺米 (Economy) 的研究，全世界 20 个空气污染最严重的城市中有 16 个在中国。不过，抵制污染的公众活动在厦门、大连等地已经取得了成功。在 2012 年，江苏启东和四川什邡发生的对污染化工项目的抵制运动甚至转变为居民与当地政府之间的严重对抗。

已有的实证研究集中在环境库兹涅茨曲线 (Environmental Kuznets curve) 理论提供的框架上。这种理论认为，污染在经济发展的早期阶段是随之而上升的，但在经济发展到一定的拐点时，污染则会随着经济的发展而逐渐下降。因为经济增长对于环境质量同时有正面和负面影响，负面影响是由于污染部门的规模扩张而体现的，但经济向清洁部门和清洁生产技术的转型则使经济发展促进环境质量提高。

意识到环境保护的重要性，中国自从上个世纪八十年代起逐渐推行了一套旨在控制和阻止环境污染的法律、政策系统。与西方同样的发展阶段相比，中国政府甚至比西方更重视环境规制。但环境立法增强的同时，环境规制的执行效果却因为环境政策和法律执行的不力而大打折扣。环境政策的实施问题近年来已经吸引了越来越多的学术关注，而环境政策和政策规制的实施之间的鸿沟在中国尤其明显。环境规制问题与地方环境管理机构有直接关系，后者由地方政府予以直接的支持和管理的。已有文献认为中国环境规制实施的主要障碍包括：专业人员、财政支持和基线

数据的缺乏，环境保护机构在政府中的地位和作用不突出，政府机构间协调的欠缺，公众环保知识和参与的不足，法律框架的欠完备，以及实施策略的不力。但缺乏能够使我们从总体角度理解中国环境规制实施的文献。

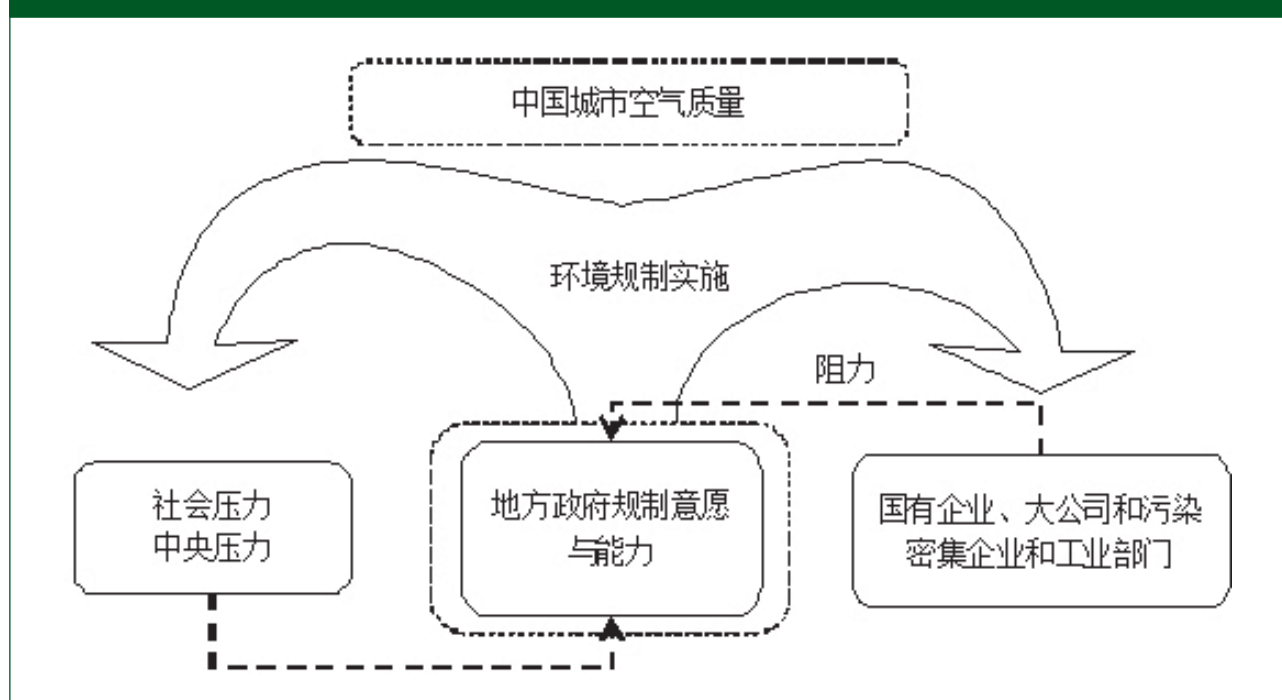
在中国，政策实施实际是基于一个威权、自上而下和分权行政体系。环境政策由中央制定出来，并由地方政府予以实施。环境政策的实施受制于一系列的文化、制度、组织和背景因素。已有研究观察了中国不同区域间明显的环境规制实施差异。施瓦茨（Schwartz）识别出，国家实力、政府能力和公众参与能够解释相关的环境规制实施，而范罗伊（van Rooij）则强调，中央政策的重要性、社区压力、地方政府承诺、组织能力、经济状况等，是重要的影响因素。

与地理有关的制度区别影响中国城市的空气污染。本文试图实证检验环境规制对空气质量的影响。基于已经公布的空气质量指数，本文发现城市空气质量存在普遍的提升的趋势，但在城市间具有显著的差别。本文将构建影响环境规制实施因素的理论框架，包括环境规制实施能力、压力和阻力。随后，本文将应用代理变量在面板数据模型中检验各个因子是否显著影响我国环境规制的实施。

二、环境规制概念框架与假设

本文将影响环境规制执行的因素概况为执行能力、压力和阻力三个方面。

图 1：中国环境规制的分析框架



三、环境规制执行能力

仅在具有充分的实施能力时，执行环境规制的意愿才得以实现。规制实施需要财政和人力资源的投入。如今，地方政府对于环境保护的承诺越来越多，

对地方环保局能提供更多支持和对环保事业提供更多投入。例如，国家环境保护示范城市中，如大连、珠海、厦门，地方政府通过大量的投入和支持获得了良好的环境声誉。甚至传统的以经济发展为核心任务的中心城市如广州、武汉、成都等，也逐渐向环境友好型城市转型。

然而，缺乏规制能力使得中国环境规制的法律和执行之间存在鸿沟。地方环境保护局长期以来一直缺乏人力、机动车量等用于环境监管的资源。由于缺乏资源和任务的繁重，环保局往往不能对所有污染企业进行定期的、前瞻性的监管。

斯旺森（Swanson）和库恩（Kuhn）认为，中国的环境影响评价、排污费等政策正在被技术、财政和人力资源缺乏以及数据问题、政府机构报告的低劣质量和污染排放价格的过低而大大削弱。范罗伊（Van Rooij）认为四川这样的内陆省在环境方面没有中国东部地区省份优秀的主要原因是缺乏资金和地方政府环境意识。中央政府委托地方政府承担教育、健康、社会福利和环境保护等关键的公共服务，却无力保证资金缺乏的地区具有足够的执行能力，这使得一些地区的政府实际上是在十分窘迫的财政状况下承担这些职能的。

当财政压力增大时，环境保护是地方政府最不愿意投资的领域。

研究认为，地方环保局的能力提升能够有助于克服环境规制执行的障碍。执行规制能力的充足能够保证环境规制在各城市有效而有力的实施，从而有助于减少中国城市的大气污染。因此，在这里我们给出第一个研究假设：

假设一：地方政府强有力的环境规制实施能力使得空气质量更好。

假设一：地方政府强有力的环境规制实施能力使得空气质量更好。

四、环境规制执行压力

中国经济增长使得环境质量严重退化激励了中国中央政府将更多注意力放在环境保护上。同时，随着收入提高，地方居民也对环境保护予以了更多关注。地方政府因此承受了来自中央与居民的双重压力。

首先，中央政府给予的压力通过上层政府的组织行动和 1997 年开始的环境质量地方首长责任制予以实现。在环境行动中，中央政府多部门往往联合起来，组织国家行动以考察地方政府对环境保护法律的违背情况。在这种联合行动中，往往可以观察到地方政府监管和处罚力度的增强。中央压力在各区域间不同，一般而言沿海地区（如珠三角）承受的压力要比内陆（如淮河流域）大。对于地方政府而言，中央政府的压力意味着规制不力的代价增大，而且规制不力还会使得上级政府给予更多的压力。

中央压力可能加强地方政府实施环境政策规制和结果，从而导致中国城市更好的空气质量。

第二，逐渐增加的社会力量通过请愿、集会、社会冲突，已经对地方政府造成了巨大的压力，使得地方政府不得不以更认真的严肃的态度对待环境问题。最近，反污染问题的请愿已经成功地阻止了许多可能污染环境并带给地区居民健康负面影响的工程。随着富裕程度和教育程度的提高，国人开始要求生活环境更好，并予以环境保护更多的重视。社会压力对环境规制的执行产生影

响——如洛（Lo）报告那样，投诉与平均处罚额度和环境制裁案件的数量都有相当明显的相关性。

对于企业污染而言，更为关注环境的社会氛围和公共舆论对其排污行为不利。居民投诉能显著地增强监管水平，并增加企业被征收的污染费数量。而居民的投诉水平又受到教育水平和收入水平的显著影响。在人均 GDP 高的地区，那些更可能污染环境的工厂面临着更严格更有效的环境规制。实际上，环境保护机构将公众意见纳入考虑——环境规制可以看作政府在经济活动和环境退化水平之间的平衡。

社会压力帮助环境保护部门获得更多的资源。广州市环保局在面临关于机动车污染的投诉日益增多后，于上个世纪九十年代成功地说服市政府全面禁止的含铅汽油。因此社会压力有助于克服的地方环境保护局的能力不足，也能够帮助地方政府采取行动，减少当地企业的污染。然而，社会力量也可能对环境规制执行产生负面影响。在大连等地观察到的事实证明，由于当地政府对环境保护局事实上的支持，社会压力带来的外部干预反而不利于有限的执法资源的合理部署。

总而言之，随着中央政府的压力和社会环境意识的提高，压力会使得地方政府倾向于执行严格的环境保护法规，从而有利于改善中国城市空气质量。藉此提出我们的第二个研究假设：强烈的环境规制执行压力有助于空气质量提高。

第二个研究假设：强烈的环境规制执行压力有助于空气质量提高。

五、环境规制执行的阻力

环境政策的实施，尤其需要利益相关者的合作，如政策制定者，工业管理部门、企业、环境保护组织和社团。最近，民营环保组织等团体在中国的环境保护中发挥了更为重要的作用。

环境保护法规的执行，在中国主要受到来自当局中负责经济发展和工业部门的阻力。由于对经济增长的过分关注，地方政府往往片面看待经济和环境利益之间产生的冲突。各级环境保护机构，难以取得其他部门和官僚机构的合作。负责市政、经济的政府部门往往强势，不愿意配合强有力的环境保护措施，担心环境保护对经济增长的影响。一些强力的官僚机构甚至直接拥有或持股一些污染严重的企业或者开发项目。

对于企业而言，中国企业的议价能力与所有权类型、盈利能力和公众压力高度相关。那些贡献大量税收和增长值的企业，更是政府所难以规范的。如果一个或少数几个大公司主宰一个城市的经济，其公司领导人能够在与当地政府协调的过程中占据更高的谈判地位。环境保护部门如果试图约束国有企业并要求其服从环境规制法律政策，需要艰难的谈判过程。与民营企业相比，国有企业显然具有更强的议价能力。

然而，随着企业数量的增多，由于竞争激烈和监管困难等因素，小企业会以一切可能的手段降低成本——包括增加污染排放。这使得垄断地位和污染排放不是简单的线性关系。

最后一个研究假设是：对环境规制的强烈阻力会恶化空气质量。

沿海城市的空气质量优于内陆地区。

长江以北的城市空气质量劣于南方。

大城市——包括各省会城市的空气质量相比而言更差。

内陆 / 北方城市的空气质量差别很大。

我们的最后一个研究假设是：对环境规制的强烈阻力会恶化空气质量。

六、空气污染指数

从 2000 年 6 月 5 日起，中国开始发布 42 个主要城市的逐日空气质量指数（API）。到 2011 年，发布 API 指数的城市增加到 120 个城市。这些城市中有大城市和中型城市，是中国城市的典型代表。

API 指数是基于二氧化硫（SO₂），二氧化氮（NO₂），颗粒物（PM₁₀），一氧化碳（CO），臭氧（O₃）等污染物的浓度水平给出的度量分数，数值介于 0~500 之间，数值越高，说明污染程度越严重。环保部基于 API 将每日的空气质量分为七大类：优（0 ~ 50），良（51 ~ 100），轻微污染（101 ~ 150），轻度污染（151 ~ 200），中度污染（200 ~ 250），中度重污染（250 ~ 300）和重度污染（> 300）。

由于一些城市大量重度污染天气对平均值的影响，使得每年空气质量日报值的中位数能够更好地刻画各城市的年度空气质量。

七、中国城市空气质量的时空变化

统计数据显示，在过去十年中，在城市的空气质量一直在不断提高。对于 42 个拥有 11 年数据的城市，全年平均空气污染指数在 2011 年从 2001 年的 78.81 下降到 63.36，API 大于 150 的天数也大幅减少至 5.23 天 24.95 天。与此相对应，空气质量优良天数的百分比从 2001 年的 16.22% 上升到 2011 年的 25.99%。

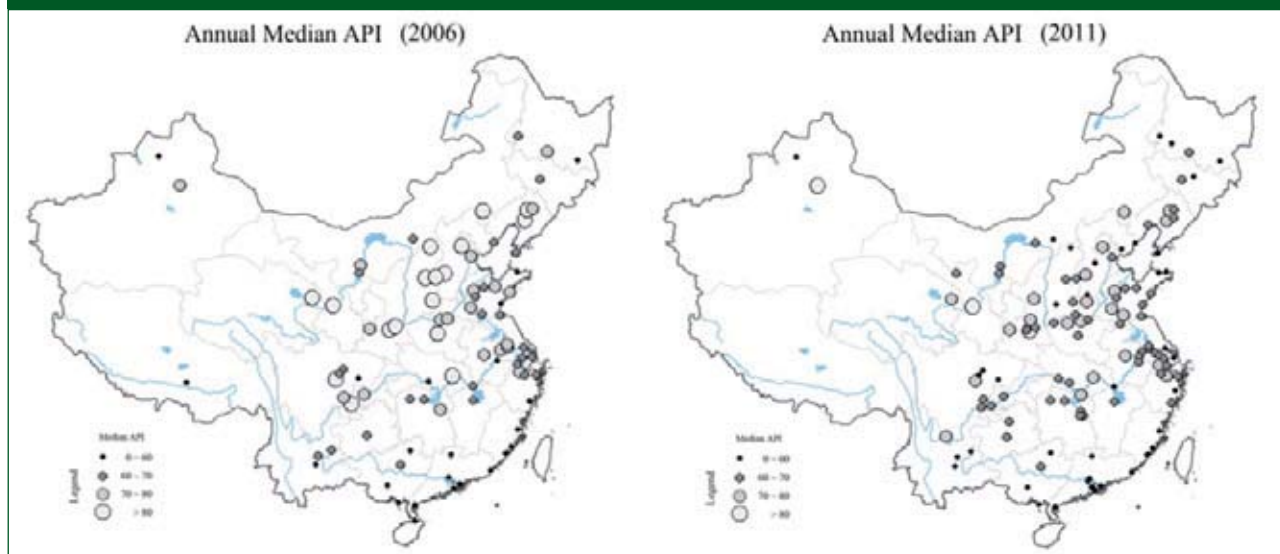
不同城市空气质量的变化趋势不同。在大连，苏州，厦门，广州和昆明等城市，空气质量相对稳定，而空气质量原本相对恶劣的一些城市如北京，石家庄，太原，重庆，兰州，空气质量则呈现出明显的转好趋势。为了 2008 年奥运会的准备工作，北京自 2001 年以来的努力得到了回报——在 2001 至 2011 年期间，在北京的中位数 API 从 100 到 75。然而，在一些原本空气质量良好的沿海城市，我们也能明显看到环境的恶化。如宁波，温州，桂林等。不同的经济、地理和制度性因素在不同城市以不同方式影响着中国城市的空气质量。例如，沿海城市一直在追求重工业化的发展战略，化学与重工业迁徙可能导致污染。

就全国格局来看，如上图所示，首先，沿海城市的空气质量优于内陆地区。许多沿海城市的中位的 API 小于 60。其次，长江以北的城市空气质量劣于南方。第三，大城市——包括各省会城市的空气质量相比而言更差。最后，总体而言内陆 / 北方城市的空气质量劣于沿海地区 / 南方地区），但各内陆 / 北方城市的空气质量差别很大。

八、变量和模型

本文将 2006-2011 年的空气质量数据纳入面板模型探索不同因素对环境法规执行的影响。解释变量用来代理环境法规执行的能力，执行的压力和阻力，并将一些自然地理和区域因素予以控制。被解释变量主要是空气污染指数 API 的年中位数。

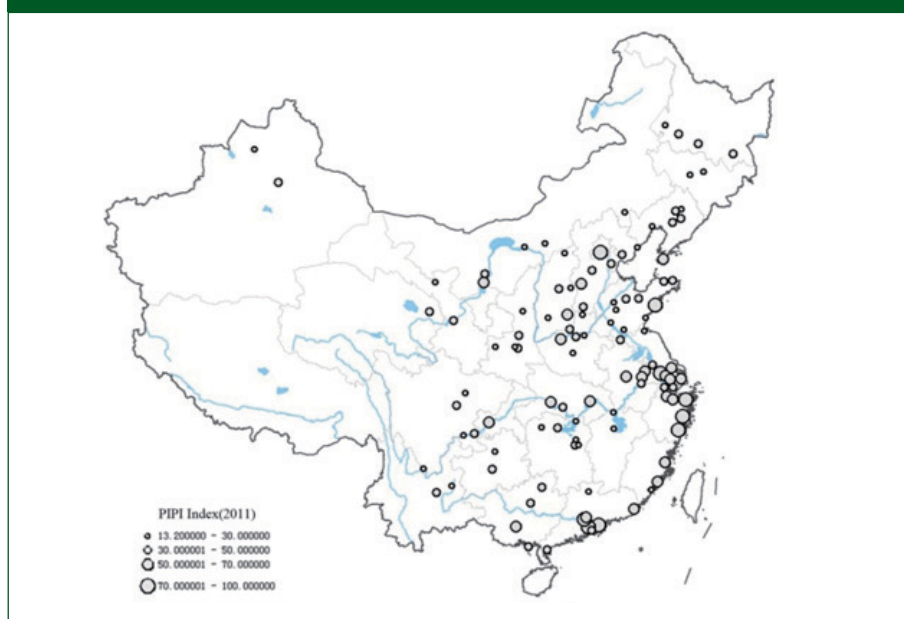
图 2：中国各城市空气质量指数日报值中位数（左：2006 年，右：2011 年）



第一组变量旨在衡量环境法律执行的意愿。意愿很难衡量，本文使用污染源监管信息公开指数 (PITI) 予以衡量。在 2007 年，环境保护部发布了环境信息公开办法 (OEI 措施)，旨在给执行国家规定的地方环保局提供的详细说明。它规定了 16 个类型的应披露信息。中国公众环境保护研究中心 (IPE) 和自然资源保护协会 (一个美国 NGO) 以此创建了一个污染信息透明度指数 (PITI)，用于衡量中国城市的环境信息公开程度。这个指数度量了 113 个城市的环境信息透明程度，包括八个维度的内容。城市得分越高，说明城市污染环境信息透明度越高。2011 年的 PITI 指数如图所示。

环境规制执行的意愿还能反映在其他的环保行动中。本文使用工业二氧化硫和烟尘的清除率衡量环境规制意愿，并期望在回归结果中有负的系数。

图 3：中国城市 PITI 指数 (2011 年)



只有到达一定的经济发展阶段，地方政府才有意愿执行严格的环境政策。

人均国内生产总值 (PGDP) 及其平方项能够测量环境规制执行的能力——经济发展和执行能力之间的关系是非线性的，也就是说，只有到达一定的经济发展阶段，地方政府才有意愿执行严格的环境政策。由于经济发展与环境质量之间的库兹涅茨曲线效应，我们期待平方项的系数是负的。采用地方政府收支比衡量政府财政状况，财政收支比高则表明了更好的财政状况和强大的执行能力。预计 FISC 系数为负。最后，人员的缺乏造成环境法律规定和执行之间的差距。我们采用当地每万人中基层环保部门人数来衡量环境保护法律的实施。由于这个数据只有省一级，我们用城市所在省的数据代替城市的数据。

强制执行的压力来自于中央政府和当地居民。本文的研究期间为 2006-2011 年，在此期间，第 11 个五年计划实施为每个省设立了严格的节能减排目标，用以衡量来自中央政府的规制压力。此外，我们通过设置虚拟变量衡量北京奥运会给北方城市带来的巨大压力。我们采用每万人投诉数量和每万人大学生人数衡量社会压力。

采用污染密集型产业比重、最大企业对地方工业总产值贡献、国有企业比重三方面衡量地方环境规制过程中遇到的阻力。

最后，引入变量控制区域和物理因素。将整个国家分成七大区域——东北、西北、华北、华东、华南、华中、和西南。我们还控制海拔高度和降水。风速等影响污染扩散的因素。

为了减轻潜在的内生性问题，除了物理因素有关变量外，所有变量滞后一年。由于已经控制了区域虚拟变量，本研究将使用随机模型估计参数。

表 1：回归变量统计描述

变量	定义	期望符号
规制意愿	PITI	PITI 指数
	RSO2	SO2 去除量 / 排放量
	RSOOT	烟尘去除量 / 排放量
规制能力	PGDP	人均 GDP (中心化)
	FISC	人均 GDP 平方 (中心化)
	HUMAN	每万人县级环境保护部门从业人员
规制压力	ENERGY	省节能减排目标
	Y2008	北方 2008 年城市
	ENC	每万人环境投诉案件数量
	COLL	每万人高校人数
规制阻力	SOE	工业总产值中国有企业比重
	THREE	最大三个企业占总产值比重
	POL	污染企业占工业总产值比重
控制变量	REGION	六大区域
	Altitude	平均海拔
	Precipitation	平均降水

九、实证结果

自变量与城市年度空气污染指数 API 作为因变量回归的结果如下。

透明指数 (PITI) 和工业二氧化硫去除率是不显著的, 工业烟尘去除率则显著, 说明工业烟尘去除对城市空气污染的贡献更好。由于此组变量衡量规制意愿, 因此回归结果说明, 政府规制行为能够影响到环境质量。

表 2: 回归结果

变量	API 中位数				
	意愿	能力	压力	阻力	全部
PITI	-0.0158				0.0014
RSO2	-0.0068				0.0004
RSOOT	-0.0222***				-0.0150***
PGDP		-1.9344*			-1.2766
SPGDP		0.0582			-0.0034
FISC		-0.0003			0.0201
HUMAN		-6.2766***			-5.7974***
ENERGY			0.319		0.9736*
Y2008			-0.039		-0.0629
ENC			0.1053**		0.0862*
COLL			0.002		0.0056**
SOE				0.0451	0.0325
THREE				0.0561*	0.0275
POL				-0.1411***	-0.0987***
Precipitation	-0.0019*	-0.0019*	-0.0016	-0.0015	-0.0016
Altitude	0.0026	0.0038*	0.0025	0.0028	0.0036*
North East	4.118	10.2087***	3.9986	3.7669	6.6053*
North West	7.3586**	11.6950***	6.7198**	7.8059***	8.3135***
North China	7.4109***	14.9472***	5.8576*	8.6928***	11.0894***
East China	6.5251**	11.2950***	4.4116	8.8027***	10.2701***
South China	-5.0532	-1.8751	-6.5483**	-4.5395	0.1177
Centre China	7.7779***	13.5811***	7.3210**	8.8018***	10.4764***
Constant	63.9452***	67.0476***	55.1098***	69.0934***	53.2486***
R-sq overall	0.297	0.2575	0.3233	0.2724	0.322
Wald χ^2	78.44	91.26	73.16	85.11	133.4
Breusch – Pagan χ^2	441.74	394.54	414.13	435.72	376.52
N	500	500	500	500	500

执行的意愿是主观的，而执行能力的关注实施的能力。人均 GDP 变量（PGDP）在模型中显著，但平方项则不重要。环境保护从业人员的数量的确能够通过影响法律实施而影响到城市的空气质量，说明人员的短缺的确造成中国环境规制执行的差异。

与压力有关的变量系数显著的不多。来自中央政府的压力并没有显著地影响当地环境法规的执行效果。虽然大多数研究认为，执法问题的根源在于地方政府对地方环境保护部门的资金提供与支持，但现实中由于中央政府能力有限，环境检查则停留在地方层面。运动式执法能够对地方政府施加压力，但并没有一个切实有效的长期执行体制。社会层面，社会压力变量与空气质量之间的变量关系是出乎意料的——投诉与空气质量之间呈现积极的关系。但这说明，投诉较多的城市和地区有更严重的环境污染。高等教育变量的符号也与期望想法相反，但这有可能是因为大城市往往都是高等教育水平较高的城市——而恰恰是这些城市对汽车依赖更高，受到更恶化的空气质量之害。而且，受过良好教育的人愿意牺牲生活环境而获得更好的个人发展机会——也可能无法表达对环境的关注及对当地政府施加压力。总体而言，实证结果社会压力对规制的影响假设。

执行阻力对中国城市环境保护规制执行的影响确实存在。

有趣的是，相较而言，那些污染密集型产业比重更大的城市，空气质量反而更好。

但结果证明，执行阻力对中国城市环境保护规制执行的影响确实存在。国有企业、三个最大企业比重较高的城市，空气质量往往较差。说明国有企业和最大的公司享有很大的议价能力，并能抗拒执行严格的环保法规，从而导致更多的空气污染。但这些变量并不是特别显著。实际上，大企业可能更关心自身社会形象，并希望与当地政府保持良好的关系。他们会做出一些努力减少污染排放。有趣的是，相较而言，那些污染密集型产业比重更大的城市，空气质量反而更好。这可能表明城市污染密集型工业实际在统一的环境管理制度下，对排污费等治理制度更为敏感，从而有更小的排污水平。此外，由于沿海的重工业策略，空气质量原本很好的沿海地区占有了更多的污染型工业，也是系数为负数的一个原因。总的来说，阻力对规制执行的影响是切实存在的。

十、总结

在中国的环境监管执法是一个复杂的过程，涉及到中央和地方各级的政府和许多外部利益相关者。在目前的体制下，监管机构被太多因素阻碍，影响环保法规避免法规的顺利执行。我们的研究结果意味着，有利的制度安排、充足的财政和人力资源，将有助于中国城市空气质量的清洁。随着中国经济的结构多元化和开放程度加深，大的企业议价能力将逐渐萎缩，同时，随着人们的富有、教育、及环境意识的提高，来自社会的压力会上升，并迫使地方政府采取更多的行动来保护环境。因此，伴随着社会、结构和技术发展的制度建设，将为中国城市营造一个更清洁的天空。■

本文改编自北大-林肯中心工作论文，编号“w118-Enforcement of Environmental Regulations and Air Quality in Urban China”。详情参看：<http://www.plc.pku.edu.cn/index.php?optionid=720>