

【产业经济】

# 空气污染的治理机制及其作用效果

——来自地级市的经验数据

黎文靖, 郑曼妮

(暨南大学管理学院, 广东 广州 510632)

**[摘要]** 本文采用中国地级市的空气质量指数(AQI)和地级市层面的统计数据,分析城市空气污染的治理机制及其作用效果。研究发现,空气污染转变城市的投资决策从而影响相关负责人的工作变动。空气质量越差,地区迫于保护和改善环境的压力,越会减少固定资产投资,加大环境污染治理投资。进一步分析发现:①当地方经济发展压力大时,空气质量并没有给城市带来显著的治理压力和投资决策影响,只有在城市经济发展压力较小时,地方的固定资产投资才会减少,同时伴随着环境污染治理投资的增加,以保证当地的空气质量。②当地方空气污染治理压力大时,空气质量越差,城市迫于环保压力,越会减少固定资产投资,增加环境污染治理投资,但短期内难以保证经济发展与环境保护相协调,从而影响相关责任人员的工作变动。③固定资产投资的减少可以提高空气质量,而环境污染治理投资对空气质量的改善没有影响。空气污染通过其治理机制影响地区经济发展决策的执行,推动地区绿色发展部署,加强大气污染治理和改善空气质量建设,进而有利于生态效益的提高,实现经济发展与环境保护相协调、人与自然和谐共处。

**[关键词]** 空气污染; 治理机制; 城市固定资产投资; 环境污染治理投资

**[中图分类号]**F124.5 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2016)04-0093-17

## 一、问题提出

改革开放以来,中国的经济取得了巨大成就,但是源于“中国式分权”下的地方竞争行为产生的粗放式经济发展模式,导致了严重的环境问题<sup>[1-3]</sup>。日益严重的环境问题引起中央政府的高度重视,《国务院关于印发国家环境保护“十一五”规划的通知》要求地方加大环境保护力度,明确各级有关部门和责任单位的环境污染治理责任;要求各级相关部门制定应对气候变化、保护生态环境、防治环境污染的对策措施,将市场化机制引入环境保护领域。因此,在现行强调铁腕治理环境污染、建立环境保护市场化机制的背景下,研究空气污染的治理机制及其作用效果,考察空气质量对地区相关责任人员的工作变动、投资决策和环保工作的影响,有助于理解空气质量约束下,大气污染防治与

**[收稿日期]** 2016-01-12

**[基金项目]** 国家自然科学基金项目“企业薪酬契约的作用机理与经济后果研究:基于公平性偏好视角的分析”(批准号 71372167);国家社会科学基金重点项目“生态补偿导向的环境会计研究”(批准号 14AZD068)。

**[作者简介]** 黎文靖(1979—),男,广东茂名,暨南大学管理学院教授,博士生导师;郑曼妮(1990—),女,广东潮州人,暨南大学管理学院硕士研究生。通讯作者:黎文靖,电子邮箱:tliwenjing@jnu.edu.cn。

地区经济发展的互动关系,从而找到促进经济发展与保证空气质量的激励效应、作用机制和应对措施,实现经济与环境、人与自然和谐共生,对于建设“美丽中国”具有重要的实践意义和政策意义。

部分研究空气污染作用效果的文献重点考察了其经济后果。基于宏观角度的文献,研究空气污染与引进外资、经济变动和地方环保投入的关系<sup>[4,5]</sup>。而基于微观角度的文献更多的是结合心理学、健康学等其他学科理论,研究空气质量对微观经济体投资偏好的影响<sup>[6,7]</sup>。在新制度经济学领域中,研究中国环境污染治理与地区经济发展关系的文献也日益丰富。其中,基于辖区竞争理论的文献,关注的是体制和财政激励对辖区环境规制行为的影响<sup>[3,8]</sup>;较少的文献从内在激励的角度研究环境问题与治理机制的关系<sup>[1,9]</sup>。2013年以来,雾霾污染频发严重威胁国计民生,国务院发布《大气污染防治行动计划》,明确规定政府、企业和社会的责任,要求加大污染治理设施投资,推进发展绿色建筑和节能环保产业,暂停产能落后地区的重点投资项目的审批。因此,本文采用中国城市空气质量指数考察空气污染的治理机制和作用效果,研究结果表明空气污染转变城市的投资决策从而影响相关负责人的工作变动。这为评价转型时期中央政府对地方经济发展和环境保护的科学治理,厘清地区空气污染治理与经济决策之间的关系提供了经验证据,对现有文献也是有益的补充。

## 二、理论框架与研究假设

### 1. 理论框架

《大气污染防治行动计划》要求形成政府统领、市场驱动的大气污染防治新机制,空气污染治理是新时期转变经济发展方式,改变政府经济职能,追求经济可持续发展的新要求和外在压力。蔡昉等<sup>[2]</sup>认为外界的压力和要求需要通过内部的动力机制发挥作用,考虑到《国家环境保护“十一五”规划》要求对地方政府环保执行情况进行评估,作为政绩考核的重要内容,《地方党政领导班子和领导干部综合考核评价办法(试行)》规定将“节能减排与环境保护”纳入实绩分析要点,本文将基于经济政绩和环保实绩的地方官员晋升机制作为考察地方空气污染治理的内部动力机制。

考察中国区域竞争机制的研究中,以周黎安<sup>[10]</sup>为代表的晋升锦标赛理论成为主流学说,引发了大量基于经济增长业绩角度解释的经验研究<sup>[11,12]</sup>。随着研究的演进和深入,“经济增长业绩影响晋升”假说受到了部分学者的重新审视<sup>[12-14]</sup>。学者们将官员晋升的影响因素从经济增长<sup>[11]</sup>拓展到个人效应<sup>[12,15]</sup>、辖区异质性<sup>[13,16]</sup>和政治网络强度<sup>[14,17]</sup>等多个维度。例如,罗党论等<sup>[12]</sup>研究发现,具有高校或高管背景、拥有交流经历、政治生涯表现更好的官员晋升概率更大,但它们不会弱化经济绩效与晋升的关系。杨海生等<sup>[16]</sup>认为,被交流到资源禀赋好的地区的官员,因为客观条件利于经济绩效的取得,他们更愿意接受并主动开展经济锦标赛的竞争。Oppen and Brehm<sup>[17]</sup>基于中国M型组织结构,构建省级领导干部与中央政治局常委之间的“网络关系指数”,并以省委书记—省长为考察对象发现:基于关系网络的晋升在官员变更中起着重要的作用,即该指数与晋升概率显著正相关,而经济增长对官员晋升无显著影响。目前,“政绩论”和“关系论”成为中国地方官员晋升的两大影响因素<sup>[15,17]</sup>。现有文献围绕上述两个方面已经做了很多工作,但考虑到中国政治体制安排,政治关系影响官员升迁被学者普遍认同,而经济绩效能否影响官员晋升尚未取得一致结论。目前文献中一个很有趣的问题还没得到回答,即除了经济业绩与政治关系外,例如环境绩效等其他因素是否会影响到地方官员晋升?借助空气质量指数这一独特的指标,本文尝试回答这一问题,以期推进对地方官员晋升理论的认识。值得注意的是,本文并不否认现有理论的解释,也不具体深入讨论哪种理论解释更为准确,仅仅试图在控制已知影响因素基础上,考察空气污染的治理机制,着重分析空气污染与治理机制间的互动途径和作用效果,而这个治理机制就是地方官员晋升。

改革开放以来,中央政府致力于经济建设,对地方官员的提拔标准从以政治表现为主转变成注重经济绩效<sup>[16]</sup>。但是,在有限资源约束下,地方政府为达到政治竞争目的<sup>[17]</sup>,不惜降低环境标准以吸引资本等流动性要素流入<sup>[3]</sup>,牺牲地区生态环境谋求短期经济增长<sup>①</sup>。面对日益严重的环境问题,中央政府在2003年提出了“科学发展观”,转变单纯追求GDP而牺牲环境的发展道路,将领导干部环保实绩考核情况与干部任用挂钩;“十一五”规划要求强化领导干部的节能减排目标责任评价考核。新形势下,体现科学发展观的政绩评价应是官员晋升机制的一个重要影响因素,领导干部环保实绩考核要点之一的主要污染物减排总量将影响当地官员晋升。另一方面,基于与激励有关的政治经济学行为的分析,地方政府要实现从单纯追求GDP增长到协调经济可持续发展的职能转变,适应中央节能减排目标和责任的硬约束,需要有内部的动力机制<sup>[2]</sup>,而晋升正是激励地方政府官员节能减排、保护环境的动力之一。基于上述分析,主要污染物减排总量会影响当地官员晋升。在此选择空气污染水平来衡量主要污染物排放程度,乃至进一步衡量官员的环境业绩,是因为与水污染、土壤污染相比,空气污染具有“全覆盖性”,引发更大的社会关注从而带来更强的环保压力;相比水污染、土壤污染等指标,空气污染指标更易于观察、识别和计量,才能成为上级对地方官员的绩效考核指标。

进一步分析空气污染与治理机制之间的互动途径,应该找到联接这两者的有效手段,而这个有效手段又必须满足官员谋取晋升的需求。<sup>①</sup>近期文献逐渐关注民生福利因素对官员晋升的影响。陈钊和徐彤<sup>[14]</sup>认为,随着经济的发展,实现社会福利最大化要求中央对地方的治理从“为增长而竞争”转变为“为和谐而竞争”的模式。皮建才等<sup>[18]</sup>认为,引入生产边际污染变量后,居民福利与中央政府对地方官员的晋升激励强度呈现负相关关系。可见拉动地区经济增长、代表官员经济政绩的固定资产投资,以及提高居民福利、代表官员环境政绩的环境污染治理投资,应该是联结空气污染与官员晋升之间关系的一个关键渠道。<sup>②</sup>改革开放以来,资本投资成为中国经济快速增长的核心驱动力。地方政府通过两个方面对辖区固定资产投资形成很强的控制力:一是地方政府通过提供公共产品等方式进行投资,成为城市投资的主体;二是地方官员通过行政审批、土地征用、贷款担保等各项政策,干预地方固定资产投资<sup>[19]</sup>。固定资产投资水平影响当地经济增速,同时也会影响当地生态环境,进而影响官员政绩考核与晋升。<sup>③</sup>Wang<sup>[9]</sup>,Wu et al.<sup>[1]</sup>,郑思齐等<sup>[20]</sup>从环境规制、问责制等方面论证了环境政绩考核对官员环境污染治理投资行为的影响。由此可以推理出,当地区空气质量较差时,官员迫于经济和可持续发展政绩评估考核和环境污染问责的压力,目标函数最大化发生改变,从而重新权衡地区投资策略。

那么上述投资策略的作用效果如何?是否能显著改善空气质量?有研究指出,上级政府的环保目标责任制和公众压力迫使地方政府加大环境规制力度和增加环境服务,然而环境质量并没有因此而显著提高<sup>[19,21]</sup>。但更多的研究认为,中国地方政府可以调控辖区内的资源配置、引导产业结构调整和转型升级、影响企业(特别是国有企业)的实际运行,如果地方政府致力于改善环境,其效果可能会立竿见影<sup>[1,20]</sup>。因此,固定资产投资和环境污染治理投资应该会影响空气质量。

基于以上分析,本文归纳出空气污染的治理机制及其作用效果框架图(如图1所示)。具体逻辑为:空气污染水平会对地方官员带来环保方面的压力,迫使官员基于有限资源约束在固定资产投资与环境污染治理投资间做决策。固定资产投资提升经济政绩,削弱环境政绩,而环境污染治理投资

① 在此本文隐含一个假设是“经济增长率”与“空气污染程度(增幅)”存在正向关系,中国依赖于生产要素投入、高能耗以及透支环境的经济增长模式决定两者间的正相关关系,相关文献也支持这一结论。此外,本文对经济增速与空气污染程度之间做了实证检验,经验证据与本文的潜在假设相符。

提升环境政绩,但因对固定资产投资有挤出效应而影响经济政绩,这两方面的政绩共同影响官员的治理动机(晋升机会),此外,固定资产投资和环境污染治理投资反过来影响空气质量。

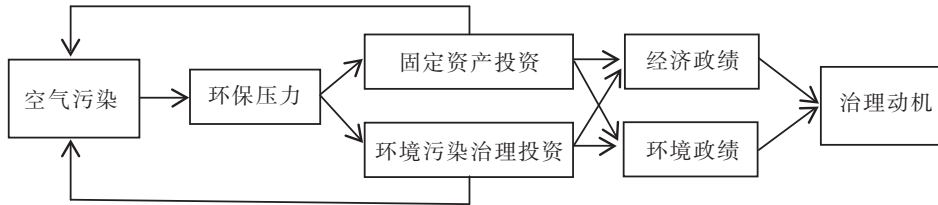


图1 空气污染的治理机制及其作用效果的理论框架

资料来源:作者绘制。

中国的《环境保护法》和《大气污染防治法》要求地方政府对地区大气质量负责,加大对大气污染防治的财政投入。政府既要保持经济增长,又要解决日益严重的污染问题,作为政府代理人的官员会在经济绩效和环保绩效之间做出怎样的权衡?基于“维护市场的经济联邦制”理论的文献认为,中国经济的高速增长源于地方政府之间的竞争<sup>[2,3]</sup>。然而,空气污染具有外溢效应,能够在地区之间传递(跨境污染问题,Transboundary Pollution Problems)<sup>[8]</sup>,地方官员是否有动力去关注他们的不作为给周边区域强加的污染成本问题?当政府面临激烈的辖区经济竞争时,官员是否会为了政治利益而牺牲环境效益?以上一些问题尚无答案,本文拟在空气污染治理压力的背景下,基于图1框架分析空气污染治理的动力机制及其作用效果,这有助于理解政治、经济、环境三者之间的关系,促进可持续发展。

## 2. 研究假设

陶然等<sup>[13]</sup>认为中国政府对干部的考察选拔重视五个方面:德、能、勤、绩、廉。其中的“绩”即为工作实绩。如果空气质量能体现官员在环境治理方面的工作实绩,那么其将成为官员晋升的影响因素。《地方党政领导班子和领导干部综合考核评价办法(试行)》中的“年度目标相关数据分析内容”要求“可持续发展”的政绩评价包括“节能减排与环境保护”。而污染治理的公共产品性质需要政府承担治理污染的主要责任。地区空气污染,直接反映出当地政府的环保治理不力,也间接表明地区走的是类似西方国家“先发展后治理”的道路,区域经济不能协调可持续发展,进而影响当地官员的政绩评价。因此,地区空气质量越差,官员越难以得到晋升。

罗党论等<sup>[12]</sup>基于政权合法性和政权权威的视角认为,由于官员能力指标难以量化,社会公众和官僚系统中的其他官员与被提拔的官员之间存在严重的信息不对称,而给被提拔官员贴上“精英”标签的做法可以缓解这种信息不对称,体现官员可持续发展政绩的地区空气质量可以成为政治精英令人信服的指标之一。主要原因在于:①2003年以来,API(Air Pollution Index,空气污染指数)在全年85%以上的天数小于等于100(及其他指标)的城市将被授予“国家环境保护模范城市”。这是中国环境保护的最高荣誉,有利于被授予该称号的城市官员被公众认为是环保先锋模范的政治精英。②地区空气质量关乎社会公众的切身利益,在污染越严重的地区,公众环境关注度越高<sup>[20,21]</sup>,空气质量通过影响人们的心情进而影响人们的行为<sup>[6]</sup>。因此,拟晋升的官员任职地区的“国家环境保护模范城市”称号,正是用来塑造其政治“精英”形象的“标签”,这不仅体现党坚持科学发展观和走可持续发展道路的执政理念,也反映出上级选拔官员的合理合法性,而且关乎公众的切身生存发展利益。基于以上分析,本文提出:

假设 1: 空气污染对治理机制产生压力。空气质量越差, 官员晋升概率越低。

考察空气污染及其治理机制的互动途径——固定资产投资和环境污染治理投资, 需要分析经济增长和环境污染之间的关系。对这两者关系的研究, 国内外学者大多采用环境库茨涅兹曲线来解释。环境库茨涅兹曲线是美国经济学家 Grossman and Krueger<sup>[22]</sup>提出的, 他们发现经济增长和环境污染之间存在倒 U 型关系, 环境质量先随经济增长而变差, 当到达拐点后, 才会出现经济增长与环境保护“双赢”的情况。国内的研究结论认为中国尚未达到环境库茨涅兹曲线的拐点<sup>[4]</sup>, 目前的增长会导致环境污染加剧。公共选择理论假设政府利益集团是自利效用极大化者, 官员作为一个地区的政府代理人, 具有自身的目标函数, 希望能做出最好的政绩来实现自身效用最大化<sup>[18]</sup>。因此, 官员要在先忽略地区空气质量的承载能力、通过固定资产投资拉动短期经济增长、提高经济发展政绩, 与加大环境污染治理投资、改善空气质量、提高可持续发展政绩之间做出权衡。

“组织管理”观点认为, 组织绩效源于个体行为对激励、决策权和预算资源的响应<sup>[6]</sup>。基于“中国式分权”角度的文献从财政分权和环境分权的角度对地方政府的环保决策和治理预算进行分析认为, 由于环境污染具有显著的外溢效应, 且能够跨境传递<sup>[8]</sup>, 即便是增加了周边区域的污染成本, 地方政府也会缺乏治理污染的动力, 甚至产生“逐底竞争”(Race to the Bottom)<sup>[23]</sup>。然而中国是一个中央集权, 地方分权的政治体制, 集权体现在对地方政府环境治理的监督和考核力度加大<sup>[3]</sup>, 通过立法和各项规定要求地方政府对地区环境负责, 环境问责制度迫使地方政府在空气质量差时, 减少对固定资产投资项目(特别是污染项目)的审批, 同时加大环境污染治理投资。而从晋升激励的角度分析, 随着科学发展观和建设和谐社会理念的提出, 中央政府对地方官员的绩效考核也从单纯追求经济增长转变为实现社会福利最大化, 把环境保护和群众满意度等指标加入官员的政绩考核中。而空气质量不仅影响官员的环境政绩考核, 也与国民的生活息息相关, 生产的边际污染也会影响居民福利<sup>[18]</sup>。因此, 当空气质量变差时, 官员在绩效考核与政治激励的推动下, 会减少审批固定资产投资项目(特别是污染项目), 并加大环境污染治理投资, 改善和治理地区环境, 以较高的环境政绩和群众满意度弥补经济绩效的不足。基于此, 本文提出:

假设 2: 空气质量越差, 地区的固定资产投资减少, 环境污染治理投资增加。

正如前文所述, 改革开放以来, 中国取得巨大的经济成就, 但粗放式经济发展模式导致了严重的环境问题<sup>[3]</sup>, 中国经济的增长过分依赖生产要素投入的惯性, 生产率的提高缺乏驱动因素, 工业发展带来高污染、高消耗、低效率的负面效应, 对环境形成了很大的压力<sup>[2]</sup>, 也即, 固定资产投资的增加在拉动经济增长的同时, 带来了空气污染的日益严重。基于环境规制角度的文献普遍认为, 地方政府可以通过执法和监督提高地区的生态效率<sup>[8]</sup>, 通过影响企业投资偏好实现雾霾脱钩<sup>[7]</sup>。因此, 延续假设 2 的观点, 地区固定资产投资减少反过来能改善空气质量, 保证官员的环保政绩。此外, Wu et al.<sup>[11]</sup>反向推理认为, 有关环境改善的投资, 应该可以立刻或者在几年后提高空气质量; 如果确实如此, 那么中国过去十年在环境改善方面的投资甚少, 正是当前空气质量问题严峻的重要原因。相关研究的经验证据也表明, 环境治理措施显著提高地区的环境质量<sup>[1, 20]</sup>, 因此, 地区环境污染治理投资增加反过来能提高空气质量和官员的环保政绩。基于上述两方面的分析, 本文提出:

假设 3: 地区的固定资产投资减少, 环境污染治理投资增加, 空气质量提高。

### 三、研究样本与数据

#### 1. 样本选择

选择 2006—2013 年中国 114 个地级市的空气质量指数和城市官员晋升数据作为研究样本, 共

有 2245 个观测值。空气质量指数来自中华人民共和国环境保护部公布的全国城市空气质量日报,城市数量从 2000 年的 42 个增加到 2012 年的 120 个。地级市官员晋升数据基于各省份统计年鉴、《中国城市统计年鉴》和媒体的报道等资料手工收集整理,相关指标包括上任时间、任期、年龄、学历、来源、去向等多个维度,共有 241 个城市的数据。年度宏观数据来自《中国城市统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》。为消除极端值对结果的影响,本文针对连续变量的 1% 和 99% 百分位进行 Winsorize 处理,以下报告的描述性统计和实证结果均基于处理后的数据。

## 2. 变量定义

(1) 空气质量指数 (Air Quality Index, AQI)。中国环境保护部从 2000 年开始公布重点城市的空气质量,描述空气质量的指标——AQI 所监测的空气污染物有:可吸入颗粒物 (PM10)、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、臭氧等。参考 Chen et al.<sup>[24]</sup>、Hu et al.<sup>[6]</sup> 的研究,用 AQI 作为空气污染的衡量指标。因为,① AQI 指标基于《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 对地区空气质量进行每日监测。这个标准根据《环境保护法》和《大气污染防治法》制定,划分了环境空气质量功能区和等级标准,列出了主要污染物项目和相应级别下的浓度限值等,是测评地区空气质量的科学依据<sup>①</sup>。② AQI 数据是应对雾霾污染、改善空气质量的考核指标<sup>②</sup>,也是评选“国家环境保护模范城市”的标准之一<sup>③</sup>,AQI 数据与地方官员的政绩考核和晋升激励相关度更大。

考虑到官员晋升是一个竞争关系,可能相对指标比绝对指标更能准确衡量对晋升的影响,借鉴已有文献<sup>[2]</sup>,设置空气质量指数指标  $SAQI1(SAQI2)$ ,取值为任期内各年空气质量指数的均值(中位数)-当年所属省份空气质量指数的均值(中位数),作为解释变量,考察地区空气质量对官员晋升概率的影响。环境保护“十一五”规划要求,将地方人民政府的环保执行情况进行评估,作为政绩考核的重要内容,因此本文的样本年度从 2006 年开始。

(2) 官员晋升 (*Promotion*)。借鉴官员变更文献中的普遍做法,参照 Li and Zhou<sup>[11]</sup>、罗党论等<sup>[12]</sup>、陶然等<sup>[13]</sup>、姚洋和张牧扬<sup>[15]</sup> 等研究,对官员变更的以下几种情况界定为晋升:① 在本市从市长升至书记;② 在本省份从市长或者书记升至省级领导或者省委常委;③ 市长升为不同市的书记;④ 市长或者书记升到不同的省做省级领导或者常委;⑤ 市长或者书记升到中央部委。当年官员发生上述变迁情况的, *Promotion* 赋值为 1,其他情况赋值为 0。

为了和年度宏观数据时间上保持一致,参考姚洋和张牧扬<sup>[15]</sup> 的做法进行官员变更——年度宏观数据的匹配:① 城市当年没有发生官员更替的,则不需要进行处理;② 城市当年发生官员更替,官员在下半年离任的作为当年在任官员。

为了和 AQI 数据进行匹配,参考 Li and Zhou<sup>[11]</sup>、姚洋和张牧扬<sup>[15]</sup> 等研究,把每名官员每一年作为一个观察值,把留任的官员归入当年的非晋升组,即当年的 *Promotion* 赋值为 0。

(3) 城市固定资产投资 (*Invest*) 和城市环境污染治理投资 (*Einvest*)。参考王贤彬等<sup>[19]</sup>、郑思齐等<sup>[20]</sup> 等研究,将固定资产投资界定为地区固定资产投资增长率,将各个地区的环境污染治理投资额界定

① 《空气污染指数(评估空气质量状况的一组数字)》, <http://baike.baidu.com/subview/30738/9590834.htm?fromtitle=api&fromid=5042338&type=syn#5>

② 2014 年 2 月,习近平在北京考察时指出:应对雾霾污染、改善空气质量的首要任务是控制 PM<sub>2.5</sub>,要从压减燃煤、严格控车、调整产业、强化管理、联防联控、依法治理等方面采取重大举措,聚焦重点领域,严格指标考核,加强环境执法监管,认真进行责任追究(资料来源:[http://news.ifeng.com/mainland/special/xjpsichabeijing/content-3/detail\\_2014\\_02/26/34218102\\_0.shtml](http://news.ifeng.com/mainland/special/xjpsichabeijing/content-3/detail_2014_02/26/34218102_0.shtml))。

③ “国家环境保护模范城市”的评价指标之一是 API,API 是 2013 年之前没包含 PM<sub>2.5</sub> 的 AQI<sup>[6]</sup>。

为城市环境污染治理投资(取对数)。

(4)控制变量。参考 Li and Zhou<sup>[11]</sup>、罗党论等<sup>[12]</sup>、杨其静和郑楠<sup>[25]</sup>等研究,在考察空气质量与官员晋升和投资的关系时,控制了经济发展水平、工作经历、任期、年龄、人口自然增长率、就业人口比等表征辖区经济特征、官员个人特质和社会稳定性的变量。具体变量定义见表 1。

(5)经济发展压力(*Dum\_Rgdp*)和环境污染治理压力(*RankE*)。借鉴以往的文献,用年度 GDP 增速是否大于样本城市 GDP 的中位数设置 0—1 变量,表示地区的经济发展压力。借鉴 Hu et al.<sup>[6]</sup>、Wu et al.<sup>[1]</sup>等研究对空气质量的定义,将城市年度污染天数(AQI 超过 100 的天数)在全省城市中的降序排名是否上升设置 0—1 变量,表示地区环境污染治理压力。这两个变量均作为分组变量。具体变量的定义见表 1。

### 3. 描述性统计

表 2 是对表 1 主要变量的描述性统计。在样本期间,官员晋升概率(*Promotion*)为 0.0463,表明样本年间有 4.63%的官员获得晋升,其余情况为留任、平调或降职。固定资产投资增长率(*Invest*)为 24.00%,远大于 GDP 增速(12.58%),说明地方投资长期居高不下,扩张迅猛。环境污染治理投资额(*Einvest*)均值为 10.6186 亿元,但标准差很大(18.6913),中位数只有 4.5948 亿元,说明地区间政府的环境污染治理投资力度悬殊,极个别城市加大环保治理力度,大多数城市的环保治理投资额较少。年度 AQI 均值(*AQI1*)和中位数(*AQI2*)分别为 68.5589 和 65.0290,达到国家空气质量日均值二级标准<sup>①</sup>。

## 四、实证分析结果

### 1. 空气污染与官员晋升

为了检验假设 1,探讨空气质量对官员晋升的影响,参考 Li and Zhou<sup>[11]</sup>、罗党论等<sup>[12]</sup>、杨其静和郑楠<sup>[25]</sup>、姚洋和张牧扬<sup>[15]</sup>等研究的方法构造以下模型:

$$\begin{aligned} \text{OProb}(Promotion_{i,t}=1) = & \alpha_0 + \alpha_1 SAQI_{i,t} + \alpha_2 SRGDP_{i,t} + \alpha_3 RGDPTOP10_{i,t} + \alpha_4 WE1_{i,t} + \alpha_5 WE2_{i,t} \\ & + \alpha_6 WE3_{i,t} + \alpha_7 WE4_{i,t} + \alpha_8 Tenure_{i,t} + \alpha_9 Age_{i,t} + \alpha_{10} (Age \geq 57)_{i,t} + \alpha_{11} Edu_{i,t} + \alpha_{12} Major_{i,t} \\ & + \alpha_{13} Pop_{i,t} + \alpha_{14} Rlabor_{i,t} + \alpha_{15} GDP_{i,t} + \alpha_{16} Citynum_{i,t} + \sum Year + \sum Province + \varepsilon \end{aligned} \quad (1)$$

其中,*Promotion* 为官员晋升概率;*SAQI* 是任期内各年空气质量指数的均值(或中位数)与当年所属省份空气质量指数的均值(或中位数),即变量定义中的 *SAQI1*(或 *SAQI2*);另外加入表征官员个人特征、地区经济发展水平和社会稳定性的变量,具体变量定义参见表 1。假设  $\alpha_1$  显著为负,则说明空气质量越差,官员的晋升概率越低。模型(1)的回归结果见表 3。以下所有回归分析,都控制了年份和省份效应,对城市代码进行聚类分析(Cluster),并采用 Robust 分析调整标准误差。模型(1)采用 Order Probit 回归,模型(2)和(3)均采用 OLS 回归。

从表 3 的结果可以看出,基于空气质量对官员晋升的影响的回归分析中,无论是哪个 *SAQI* 指标,解释变量 *SAQI* 的系数估计值都在 10%以上的水平显著为负,表明空气质量越差,官员晋升概率越低。这说明空气污染对治理机制产生压力。假设 1 得到支持。

模型(1)回归中的控制变量,年龄(*Age*)的系数估计值均显著为负,这说明官员年龄越大,晋升空间越低<sup>[11]</sup>。地区国内生产总值(*GDP*)的系数估计值显著为正,支持了“官员晋升与经济增长业绩

① AQI50 点、100 点和 200 点分别对应的污染物浓度为国家空气质量日均值一级标准、二级标准和三级标准;点值越高,空气质量越差;AQI 大于 100 的污染物为超标污染物<sup>[6,24]</sup>。

变量名称	变量符号	变量定义
官员晋升	<i>Promotion</i>	官员当年晋升的赋值为 1, 否则为 0
固定资产投资	<i>Invest</i>	城市当年固定资产投资增长率
环境污染治理投资	<i>Einvest</i>	城市当年环境污染治理投资额, 取对数
空气质量指数	<i>SAQI1</i>	任期内相对平均空气质量 1=任期内各年空气质量指数的均值-当年所属省份空气质量指数的均值
	<i>SAQI2</i>	任期内相对平均空气质量 2=任期内各年空气质量指数的中位数-当年所属省份空气质量指数的中位数
	<i>AQI1</i>	城市上一年空气质量指数的均值, 取对数
	<i>AQI2</i>	城市上一年空气质量指数的中位数, 取对数
经济发展水平	<i>SRGDP</i>	任期内 GDP 相对平均增长率=任期内各年 GDP 增速-当年所属省份 GDP 增速的均值
	<i>RGDPTOP10</i>	城市当年 GDP 增长率在省内降序排名前 10 的为 1, 否则为 0
	<i>RGDP</i>	城市当年 GDP 增长率
	<i>GDP</i>	城市当年 GDP 绝对值, 取对数
	<i>ThirdGDP</i>	城市当年第三产业占 GDP 的比重
	<i>PopGDP</i>	城市当年人均 GDP
	工作经历	<i>WE1</i>
<i>WE2</i>		有乡镇以上的团组织工作经历的为 1, 否则为 0
<i>WE3</i>		有乡镇及以上政府组织人事部门工作经历的为 1, 否则为 0
<i>WE4</i>		有在宏观经济部门或国有大中型企业等经济部门工作经历的为 1, 否则为 0
任期	<i>Tenure</i>	官员当年在该城市的实际任期年数, 取对数
年龄	<i>Age</i>	官员年龄特征, 取对数
是否 ≥57 岁	<i>Age ≥57</i>	官员年龄是否大于等于 57 岁, 是为 1, 否则为 0
学历	<i>Edu</i>	官员学历是否本科及以上, 是为 1, 否则为 0
专业	<i>Major</i>	官员的专业是理工农医的赋值为 1, 人文社科的为 0
东部	<i>East</i>	将官员按东部、中部、西部划分, 东部赋值 1, 其他区域赋值为 0
西部	<i>West</i>	将官员按东部、中部、西部划分, 西部赋值 1, 其他区域赋值为 0
人口自然增长率	<i>Pop</i>	表明年末人口自然增长的程度和趋势
就业人口比	<i>Rlabor</i>	年末从业人口/(年末从业人口+城镇登记失业人口)
城市数量	<i>Citynum</i>	年度省内地级市数量
地方经济发展压力	<i>Dum_Rgdp</i>	年度城市 GDP 增速是否小于样本城市 GDP 的中位数, 若是, 赋值为 1, 否则为 0
环境污染治理压力	<i>RankE</i>	城市年度污染天数(AQI 超过 100 的天数)在全省城市中的降序排名, 若排名上升, 则赋值为 1, 否则为 0

资料来源:作者整理。



表 2 描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>Promotion</i>	2245	0.0463	0.2102	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Invest</i>	2234	0.2400	0.1796	-0.2687	0.2174	2.4091
<i>Einvest</i>	1065	10.6186	18.6913	0.0885	4.5948	140.0000
<i>SAQI1</i>	2245	0.3451	15.1730	-138.6286	0.0000	115.7286
<i>SAQI2</i>	2245	0.2955	16.0338	-171.6000	0.0000	193.9000
<i>AQI1</i>	2221	4.2212	0.2091	3.0915	4.2476	4.9273
<i>AQI2</i>	2221	4.1725	0.1925	3.0445	4.1897	4.9273
<i>SRGDP</i>	2233	-0.6861	13.2267	-45.2085	-0.2583	264.2329
<i>RGDPTOP10</i>	2245	0.7393	0.4391	0.0000	1.0000	1.0000
<i>GDP</i>	2233	25.0623	1.2260	18.6030	25.0408	27.6210
<i>RGDP</i>	2236	0.1258	0.0402	0.0046	0.1270	0.2573
<i>ThirdGDP</i>	2231	0.4463	0.1201	0.0858	0.4487	0.8595
<i>PopGDP</i>	2241	46665.2318	36038.9150	6384.0000	37753.0000	467749.0000
<i>WE1</i>	2245	0.0383	0.1920	0.0000	0.0000	1.0000
<i>WE2</i>	2245	0.1287	0.3350	0.0000	0.0000	1.0000
<i>WE3</i>	2245	0.0374	0.1898	0.0000	0.0000	1.0000
<i>WE4</i>	2245	0.0953	0.2937	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Tenure</i>	2245	1.5446	0.3612	0.6931	1.6094	2.4849
<i>Age</i>	2195	3.9916	0.0778	3.6889	4.0073	4.2905
<i>Age ≥ 57</i>	2245	0.2454	0.4304	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Edu</i>	2245	0.9719	0.1652	0.0000	1.0000	1.0000
<i>Major</i>	2245	0.2058	0.4044	0.0000	0.0000	1.0000
<i>East</i>	2245	0.4437	0.4969	0.0000	0.0000	1.0000
<i>West</i>	2245	0.2984	0.4577	0.0000	0.0000	1.0000
<i>Pop</i>	2188	0.0047	0.0035	-0.0072	0.0045	0.0247
<i>Rlabor</i>	1906	0.9399	0.0575	0.0000	0.9470	1.0000
<i>Citynum</i>	2245	15.4014	0.8126	11.8508	15.4644	16.5607
<i>Dum_Rgdp</i>	2200	0.4982	0.5001	0.0000	0.0000	1.0000
<i>RankE</i>	2245	0.6013	0.4897	0.0000	1.0000	1.0000

资料来源:作者计算。

之间存在显著正相关关系”的研究<sup>[11,12,15]</sup>。经济增长、个人效应等因素影响官员晋升。

由此可见,地方空气质量和经济增长均影响官员晋升。基于绩效考核——经济发展和可持续发展的角度解释官员晋升的机制得到实证检验。转型时期中央政府对官员的提拔已从追求 GDP 增长转变成综合考虑经济发展和环境保护等方面,追求社会福利最大化,引导地方“为和谐而竞争”<sup>[14,18]</sup>。

表 3 空气污染与官员晋升

	<i>Promotion</i>	<i>Promotion</i>
切点	-9.0821* (-1.7276)	-8.9425* (-1.6965)
<i>SAQI1</i>	-0.0105* (-1.6736)	
<i>SAQI2</i>		-0.0144*** (-2.7366)
<i>SRGDP</i>	0.0013 (0.1838)	0.0018 (0.2420)
<i>RGDPTOP10</i>	0.2370 (1.1877)	0.2399 (1.2031)
<i>WE1</i>	-0.5657* (-1.9360)	-0.5828** (-2.0158)
<i>WE2</i>	0.0266 (0.1355)	0.0281 (0.1436)
<i>WE3</i>	-0.1240 (-0.3754)	-0.1070 (-0.3230)
<i>WE4</i>	0.0523 (0.2870)	0.0561 (0.3073)
<i>Tenure</i>	-0.3209** (-2.2925)	-0.3272** (-2.3420)
<i>Age</i>	-1.5229* (-1.9409)	-1.5415* (-1.9492)
<i>Age ≥ 57</i>	-0.4551** (-2.1116)	-0.4530** (-2.0921)
<i>Edu</i>	4.0853*** (28.3947)	4.0536*** (24.4008)
<i>Major</i>	-0.0953 (-0.6053)	-0.0940 (-0.5954)
<i>Pop</i>	0.0136 (0.5146)	0.0134 (0.5064)
<i>Rlabor</i>	1.4053 (1.5620)	1.4497 (1.6025)
<i>GDP</i>	0.2804*** (3.9005)	0.2908*** (4.0410)
<i>Citynum</i>	-1.2493*** (-4.1646)	-1.2560*** (-4.1431)
控制年度/省份	控制	控制
样本观测值	1877	1877
准 R <sup>2</sup>	0.2084	0.2112
对数似然比	-271.5460	-270.6057

注: \*\*\*, \*\*, \* 分别代表在 1%、5% 和 10% 的水平上显著; 括号内为 t 值; 回归中按照城市代码进行了 Cluster 处理, 并且利用 Robust 处理了异方差。

资料来源: 作者计算。

## 2. 空气污染与地方投资

为检验空气污染与治理机制的互动途径(假设2),参考Wu et al.<sup>[1]</sup>、王贤彬等<sup>[19]</sup>、郑思齐等<sup>[20]</sup>的研究,构造模型(2):

$$Invest_{i,t}(Einvest_{i,t})=\alpha_0+\alpha_1AQI_{i,t-1}+\alpha_2Tenure_{i,t}+\alpha_3Age_{i,t}+\alpha_4Edu_{i,t}+\alpha_5East_{i,t}+\alpha_6West_{i,t}+\alpha_7Pop_{i,t}+\alpha_8Rlabor_{i,t}+\alpha_9RGDP_{i,t}+\sum Year+\sum Province+\varepsilon \quad (2)$$

模型(2)中, *Invest* 是城市固定资产投资增长率, *Einvest* 是城市环境污染治理投资额(取对数), *AQI* 分别用年度地区 *AQI* 均值(*AQI1*)和年度地区 *AQI* 中位数(*AQI2*)来衡量,回归结果见表4。表4中,第(1)、(3)列, *AQI* 的系数在1%的水平下显著为负,说明空气质量越差,地区固定资产投资率降低;第(2)、(4)列, *AQI* 的系数在1%的水平下显著为正,说明空气质量越差,地区环境污染治理投资额增加。假设2得到支持。表4的结果表明,当地区空气质量变差时,地方政府会减少固定资产项目的审批,切实从源头上控制防范,保证空气质量;同时会加大环境污染治理的投资力度以改善地区空气质量。空气质量变差时,环境污染治理投资对固定资产投资有挤出效应。在中央对地方政府加大环境治理的监督和考核力度,建立环境问责制度的硬约束下,地方政府切实保护和改善空气质量的作为说明了转型时期包含环境考核的政绩观发挥了作用,这也间接支持了理论框架中的推论:晋升激励是地方官员改善空气质量的内在动力。在空气质量变差时,官员在绩效考核与政治激励的推动下调整地区投资方向,改善和治理与地区民众生活息息相关的大气环境。

表4 空气质量与地方投资

	(1) <i>Invest</i>	(2) <i>Einvest</i>	(3) <i>Invest</i>	(4) <i>Einvest</i>
截距	0.8509*** (4.5193)	4.2482 (1.2666)	0.8561*** (4.5331)	4.4510 (1.3334)
<i>AQI1</i>	-0.0017*** (-2.9212)	0.0316*** (4.7437)		
<i>AQI2</i>			-0.0018*** (-2.9925)	0.0326*** (4.2431)
控制变量	控制	控制	控制	控制
样本观测值	1822	1044	1822	1044
调整后的 R <sup>2</sup>	0.2827	0.4462	0.2827	0.4391

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表在1%、5%和10%的水平上显著;括号内为t值;回归中按照城市代码进行了Cluster处理,并且利用Robust处理了异方差。因篇幅限制,控制变量的回归结果未做报告。

资料来源:作者计算。

## 3. 环境压力

图1的理论框架指出,空气污染通过绩效考核影响治理动机(官员晋升),表现为调整固定资产投资和环境污染治理投资,投资策略的改变反过来又影响地方空气质量。面对经济增长和可持续发展政绩的双重政治目标,官员会基于自身的目标函数进行权衡<sup>[18]</sup>。而政治晋升显然就是这个目标函数的结果,也是官员发展经济和保护环境的内生动力机制之一<sup>[2,10]</sup>。在权衡双重目标时,官员是否是政府的理性代理人,在兼顾经济环境协调发展中实现社会福利最大化?经济和环境目标对于官员的综合绩效考核和晋升激励是互补关系还是互斥关系?为了回答上述两个问题,可以从地区经济发展压力和环境污染治理压力这两个方面入手进行考察。

官员所在地区的经济发展状况<sup>[4]</sup>、资源禀赋<sup>[16]</sup>和污染外溢效应<sup>[23]</sup>会影响官员对发展经济和保护

环境的权衡、博弈和决策。经济发展压力小的地方,一般城镇化进程快,市场化程度高或者资源丰富<sup>[7,12]</sup>,这有助于官员将更多的精力用于环境保护,从而获得较高的双重绩效,进而得到晋升。经济发展压力大的地区则面临以下问题:①地方政府能支配的财政收入较少,难以加大力度治理大气污染;②基于政治庇护论,政府为保障本地企业在分权体制中获得竞争优势或者吸引其他地区企业,也可能通过降低环境排放标准来减少企业经营成本,提升企业竞争力<sup>[3,23]</sup>,此时,经济政绩的导向作用大于环境政绩,会出现环境监管“逐底竞争”现象<sup>[23]</sup>,表现为官员对污染外溢效应的不作为<sup>[4]</sup>;③经济较不发达,未达到库茨涅兹曲线的拐点,地区环境(空气)质量随经济发展(固定资产投资)的提高而变差;从而导致官员因环境绩效太差而得不到晋升。

地区空气污染严重时,迫于上级政府的严控污染的硬约束和来自媒体公众的舆论监督<sup>[20]</sup>,政府官员可能会为了保证环保绩效考核而减缓地区经济增长速度,牺牲经济绩效;此外,面临环境问责制的压力,官员也可能调整政府投资方向,增加环境污染治理投资的财政支出,体现政府在环保上的作为和政绩,丰富考核体系中的环保行为项目<sup>[9,20]</sup>,避免被环保问责。相反空气治理压力小的地区,是环境保护得好的地区,这可能是该地区拥有先进的绿色生产技术,严格的环境规制制度,地区经济健康持续发展;没有了污染治理压力,官员可以用更多的精力和财政资源去发展经济,从而实现经济发展与环境保护互惠双赢,个人能力绩效突出,有利于被提拔晋升。

为了进一步检验绩效考核这个作用机制之间的关系,本文先将样本按照年度城市的GDP增速的中位数和空气污染(AQI大于100)天数的降序排名是否上升分别分成两组,以衡量地方经济发展压力和环境污染治理压力。基于上述分组,重复模型(1)和模型(2)的分析,结果见表5、表6。

表5中,SAQI的系数仅在地方经济发展压力大的一组显著为负,说明地区经济发展压力大时,空气质量越差,越不利于官员晋升。表6中,在地方经济发展压力小时,AQI越高,即空气质量越差,地区的固定资产投资显著减少,环境污染治理投资显著增加。这说明空气质量差时,经济发展压力

表5 空气污染与官员晋升——按地方经济发展压力和环境污染治理压力分组

分组变量	Promotion							
	经济发展压力(Dum_Rgdp)				环境污染治理压力(RankE)			
分组	高	低	高	低	高	低	高	低
切点	-31.6303*** (-2.8398)	5.1049 (0.3792)	-16.3801** (-1.9801)	7.3114 (0.6850)	-8.3110 (-0.9943)	4.6128 (0.2520)	-7.7851 (-0.9395)	10.4502 (0.5764)
SAQI1	-0.0325* (-1.7832)	-0.0150 (-1.0960)			-0.0164* (-1.7046)	-0.0054 (-0.2583)		
SAQI2			-0.0145* (-1.9363)	-0.0214 (-1.5470)			-0.0215** (-2.0308)	-0.0231 (-1.4605)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	930	943	930	943	1128	749	1128	749
准R <sup>2</sup>	0.3185	0.2817	0.2952	0.2989	0.2162	0.4529	0.2184	0.4575
对数似然比	-128.8097	-109.8004	-133.2154	-107.1775	-194.8375	-48.45645	-194.2994	-48.04759

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在1%、5%和10%的水平上显著;括号内为t值;回归中按照城市代码进行了Cluster处理,并且利用Robust处理了异方差。囿于篇幅,控制变量的回归结果未做报告。

资料来源:作者计算。

小的地区,官员没有经济绩效的压力,会兼顾环境保护,同时也有更多的财力去治理大气污染。而经济发展压力大的地区,官员不会牺牲经济绩效去谋取环保绩效;正因为双重绩效都不能互惠兼顾,所以官员难于获得晋升利益。

表5中,SAQI的系数仅在地方空气污染治理压力大的一组显著为负。表6中,在空气污染治理压力大时,AQI越高,即空气质量越差,地区的固定资产投资显著减少,环境污染治理投资显著增加。这说明空气污染显著影响地区的投资结构,当空气质量较差时,官员不得不减少固定资产投资项目的审批,减缓经济增长速度,以缓和薄弱的生态环境和紧张的环境承载能力,同时加大环境污染治理投资力度,一方面从长期看可以改善大气质量,另一方面可以形成短期的环保政绩,可见官员面临严格的环保监督、问责和考核约束,转型时期下的政绩观作用效果显著。

#### 4. 地方投资与空气质量

为了检验假设3,参考Wu et al.<sup>[1]</sup>、郑思齐等<sup>[20]</sup>研究,构造模型(3)考察固定资产投资与环境污染

表6 空气质量与地方投资——按地方经济发展压力和环境污染治理压力分组

分组变量	经济发展压力 ( <i>Dum_Rgdp</i> )							
	<i>Invest</i>				<i>Einvest</i>			
分组	高	低	高	低	高	低	高	低
截距	0.8763*** (3.6818)	0.7938* (1.6823)	0.8593*** (3.5059)	0.7853 (1.6450)	5.3464 (1.5210)	1.0104 (0.2241)	5.9390* (1.6764)	1.3261 (0.2873)
AQI1	-0.0015 (-1.6222)	-0.0025* (-1.8398)			0.0171* (1.9857)	0.0363*** (4.4940)		
AQI2			-0.0013 (-1.6026)	-0.0020* (-1.9420)			0.0131 (1.4875)	0.0387*** (4.3868)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	899	920	899	920	511	533	511	533
调整后的 R <sup>2</sup>	0.3701	0.3066	0.3685	0.3041	0.4945	0.5531	0.4878	0.5557
分组变量	环境污染治理压力 ( <i>RankE</i> )							
	<i>Invest</i>				<i>Einvest</i>			
分组	高	低	高	低	高	低	高	低
截距	1.4394*** (4.1789)	0.8114*** (2.6812)	1.4482*** (4.2411)	0.7930*** (2.6510)	3.1235 (0.9707)	13.0507** (2.1217)	3.2853 (1.0427)	13.0326** (2.1202)
AQI1	-0.0018** (-2.1368)	-0.0025*** (-2.9720)			0.0354*** (4.9263)	-0.0015 (-0.1247)		
AQI2			-0.0021** (-2.0841)	-0.0020*** (-2.9441)			0.0386*** (4.5857)	-0.0025 (-0.1912)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	1094	745	1094	745	859	190	859	190
调整后的 R <sup>2</sup>	0.3052	0.4907	0.3058	0.4873	0.4541	0.6765	0.4504	0.6766

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 1%、5%和 10%的水平上显著;括号内为 t 值;回归中按照城市代码进行了 Cluster 处理,并且利用 Robust 处理了异方差。囿于篇幅,控制变量的回归结果未做报告。

资料来源:作者计算。

染治理投资对空气质量变化的影响:

$$DAQI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Invest(Einvest)_{i,t-1(t-2,t-3)} / SInvest(SEinvest)_{i,t-1} + \alpha_2 East_{i,t} + \alpha_3 West_{i,t} + \alpha_4 Pop_{i,t} + \alpha_5 Rlabor_{i,t} + \alpha_6 GDP_{i,t} + \alpha_7 ThirdGDP_{i,t} + \alpha_8 PopGDP_{i,t} + \sum Year + \sum Province + \varepsilon \quad (3)$$

模型中的被解释变量  $DAQI$  是城市当年空气质量指数的均值(或中位数)与上一年的差值,解释变量  $Invest(Einvest)$  是企业滞后一期(滞后两期、滞后三期)的固定资产投资(环境污染治理投资),  $SInvest(SEinvest)$  则是企业前三年固定资产投资(环境污染治理投资)的加总。其他变量定义参见表 1。表 7 是模型(3)的回归结果。

表 7 中前四列的结果中的解释变量为固定资产投资,可以看出不论哪个时期,固定资产投资对于空气质量的回归系数均为正,显著或接近显著<sup>①</sup>。这说明,固定资产投资越少,地区空气质量越好。中国过去三十几年的经济发展是一种粗放式的增长模式,表现为以投资为主要驱动力,往往以高能耗和透支生态环境为代价,各地区经济增速与环境保护负相关。因此,降低固定资产投资,控制粗放式的经济增长,一定程度上保护了地区环境,表现为空气质量的提升。

后四列结果中的解释变量为环境污染治理投资,其系数均不显著,说明环境污染治理投资并不能改善地区空气质量。一个可能的解释是,在当前的政治选拔制度下,经济增长仍然是官员晋升最为关键的指标,虽然迫于压力官员会增加环境污染治理投资,但更多地表现为应付中央有关环境政绩要求,满足最低要求即可,主要精力还是在发展辖区经济上,因此环境污染治理投资不能实质性地提升空气质量。在资源约束下,环境污染治理投资对空气污染的影响更多地是通过对固定资产投资的挤出效应来实现,表 4 的结果也验证了这点。结果分析说明,空气污染所导致的环保压力,使地方官员调整投资策略,官员这种调整行为对地区大气环境是有利的,保证了人民群众的安居福利。

表 7 的结果可能引发一个逻辑“悖论”,即固定资产投资减少无法立竿见影改善空气质量,而环境污染治理投资更是对空气质量提升毫无影响,那么迫于环保压力的地方官员为何还需要减少固定资产投资和增加环境污染治理投资?一个可能的解释是,地方政府的环保举措并不是出于真正改善地方环境的目的,更多地为了迎合上级的考核评价或者存在相应的激励机制<sup>②</sup>。在某种程度上,地方政府通过一项投资“输出”(例如,污水处理厂的建设)获得污染减排信用,而不是通过验证污染减少的“结果”来实现<sup>③</sup>。这意味着只要地方官员做出了以改善辖区空气质量为目的的投入,就可以得到上级的认可,提升地方官员的环境绩效,最终增加晋升概率。

官员的任职地可能内生于其政治背景,即官员的个人资源禀赋影响其任职地的资源禀赋,进而影响其晋升。为了控制相关内生性对本文结果的影响,本文按照杨其静和郑楠<sup>④</sup>的检验方法,对官员任职地空气质量与官员特征之间关系进行实证检验。结果表明,仅官员的秘书工作经历这一变量与其任职初期任职地的空气质量显著相关,本文结论受这一内生性影响程度较小<sup>⑤</sup>。

① 被解释变量为城市当年空气质量指数的中位数与上一年的差值为例,前 2、3 年的固定资产投资才显著地影响空气质量,而前 1 年的固定资产投资无显著影响,可能存在两种竞争性的解释:一是固定资产投资是长期性的项目,对空气质量的影响存在时滞性,不会立竿见影;二是空气污染严重的城市,固定投资可能也达到了一个比较饱和的状态而对固定资产的投资需求和吸引力都在下降。本文将固定资产投资滞后 4 期、5 期,以及将前 4 期和前 5 期加总,分别按照模型(3)进行检验,解释变量系数都显著为正,支持时滞性解释。而表 6 中按照环境污染程度分组后,空气污染与固定资产投资关系没有因为污染程度不同而改变,说明并非环境差异导致固定资产投资的吸引力下降,更多体现为地方官员的投资决策变化。

② 限于篇幅,不对数据结果做报告,有兴趣的读者可以向本文作者索取。

表7 地方投资与空气质量

被解释变量为城市当年空气质量指数的均值与上一年的差值								
	<i>Invest<sub>t-1</sub></i>	<i>Invest<sub>t-2</sub></i>	<i>Invest<sub>t-3</sub></i>	<i>SInvest<sub>t-1</sub></i>	<i>Einvest<sub>t-1</sub></i>	<i>Einvest<sub>t-2</sub></i>	<i>Einvest<sub>t-3</sub></i>	<i>SEinvest<sub>t-1</sub></i>
截距	-49.5714 (-1.2291)	-46.1763 (-0.9738)	-47.3897 (-0.9437)	-47.2526 (-1.2435)	12.9883* (1.8752)	12.8276** (2.5990)	15.6992*** (3.2739)	12.6502* (1.8548)
解释变量	2.9958 (1.1412)	3.7586 (1.2751)	3.9408 (1.2776)	2.6054 (1.2526)	-0.4021 (-1.3787)	-0.1531 (-0.7543)	-0.3130 (-1.5484)	-0.3430 (-1.3807)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	1851	1617	1527	1851	1349	1028	995	1349
调整后的 R <sup>2</sup>	0.3564	0.3798	0.3870	0.3564	0.1200	0.1528	0.1648	0.1193
被解释变量为城市当年空气质量指数的中位数与上一年的差值								
	<i>Invest<sub>t-1</sub></i>	<i>Invest<sub>t-2</sub></i>	<i>Invest<sub>t-3</sub></i>	<i>SInvest<sub>t-1</sub></i>	<i>Einvest<sub>t-1</sub></i>	<i>Einvest<sub>t-2</sub></i>	<i>Einvest<sub>t-3</sub></i>	<i>SEinvest<sub>t-1</sub></i>
截距	-38.8949 (-0.8278)	-35.7074 (-0.6265)	-34.6339 (-0.5739)	-35.3527 (-0.8374)	-1.1162 (-0.2460)	-2.2280 (-0.8040)	0.7341 (0.2425)	-3.4507 (-0.7792)
解释变量	4.3020* (1.9471)	4.8065* (1.9021)	4.8439* (1.8325)	4.0646** (2.1775)	-0.2364 (-0.7751)	-0.0669 (-0.3763)	-0.2409 (-1.3116)	-0.0213 (-0.0842)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	1851	1617	1527	1851	1349	1028	995	1349
调整后的 R <sup>2</sup>	0.3107	0.3320	0.3396	0.3112	0.1022	0.1137	0.1170	0.1013

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 1%、5%和 10%的水平上显著;括号内为 t 值;回归中按照城市代码进行了 Cluster 处理,并且利用 Robust 处理了异方差。囿于篇幅,控制变量的回归结果未做报告。

资料来源:作者计算。

### 五、结论与政策启示

本文研究空气污染的治理机制及其作用效果,尝试从治理效果的角度去考察转型时期改善地区空气质量的有效途径,为有关空气污染作用效果的研究提供额外的经验证据。在空气质量水平不高的情况下,地方相关负责人会通过固定资产投资和环境保护投资决策应对环保压力。研究发现:①空气污染对地区形成治理压力。空气质量越差,地区越会减少固定资产投资,加大环境污染治理投资。地方负责人的工作变动也会因此受到经济和可持续发展这双重压力的影响。②当地方经济发展压力大时,相关负责人的工作变动受到空气质量的影响。因为空气质量变差,只有在经济发展压力小时,地区才会减少固定资产投资以保证空气质量,同时又有充足的财力增加环境污染治理投资,实现经济绩效和环境绩效的互惠双赢。③当地方空气污染治理压力大时,相关负责人的工作变动受到空气质量的影响。因为当地方空气污染治理压力大时,迫于污染防治压力,相关负责人减少固定资产投资项目的审批,将有限的财政资源投向环境污染治理投资,从而面临严峻的经济绩效和环境绩效双重压力。④地区减少固定资产投资,有利于提高大气质量,保证了人民群众的安居福利。综合上述结论,可以得到以下启示:

(1)研究表明以辖区内空气质量衡量的环境指标对治理机制产生了压力,中央重视地方环境保护的治理措施发挥了作用。考察地区的污染治理效果等环境绩效,有效推进中央政策的实施,一个关键的问题在于环境绩效的衡量。在环境绩效的多个维度中,空气质量属于较容易衡量的维度,而土地、水、森林、生物等方面的准确衡量都有很大困难。下一步应建立地区空气质量实时播报这样的在线监测系统,利用稳定运行的监测系统核查责任主体的环境绩效,发挥环境绩效评价系统的连续监督功能。因此,在学术研究上需要重点关注环境绩效的计量、统计和检测问题,强调跨学科合作研

究,完善细化指标的计量;在政策制定上要严格落实指标的统计以确保其实质性效用,避免地方在淘汰高能耗、高污染产能时在指标上投机取巧,只淘汰盈利差的污染企业而保留能提高地区 GDP 的高污染高耗能企业。

(2)研究表明固定资产投资可以改善空气质量但有时滞性,而环境保护投资无法提升空气质量,地方的环保举措更多是为了迎合上级的治理监督或者存在相应的激励机制。这说明了上级在设置目标考核和评价地方责任主体的环保实绩时,不仅要评估其前期环保投入、节能减排目标的完成情况,更重要的是考核投资项目的投入与产出效率、节能减排措施的长期治理效果和地区环境管制效率,将后期治理效果纳入环保实绩考核中。例如,以时间区间内的平均环境绩效替代时间点上的数据进行综合评价,避免出现“拉闸限电”等治标不治本的临时性节能减排措施。考虑到投资和效率产出的时滞性,适当延长考核区间,注重对地区环保投入的经济效率的考核,纠正盲目投资和追求短期效果的行为。以节能环保产业总产值等后期产出指标替代环保技术设备投资等前期投入指标来评价地区的环保绩效,确保考核指标的长期效力得到发挥。

(3)减少固定资产投资能改善空气质量、增加环境污染治理投资无法提升空气质量的研究发现,恰恰说明中国以往的经济增长更多是一种通过投资拉动的粗放式经济增长,在粗放式增长模式下,发展与环境是相互矛盾的,通过降低固定资产投资带来的环境改善只能是短期的,无法持续,为了保护环境而降低经济增长同样会引发就业、社会稳定等新的问题。研究表明,要真正实现可持续发展,除了将环境绩效纳入治理机制的考核中,更为重要的是引导地方转变经济增长模式,摒弃粗放式增长方式,鼓励绿色技术创新,促进地区产业结构调整和产业技术升级,特别是第二产业生产方式的转型升级,这样才能真正地实现生态文明,最终实现发展和环境的和谐统一。

#### [参考文献]

- [1]Wu, Jing, Yongheng Deng, Jun Huang, Randall Morck, and Bernard Yeung. Incentives and Outcomes: China's Environmental Policy[R]. NBER Working Paper, 2013.
- [2]蔡昉,都阳,王美艳. 经济发展方式转变与节能减排内在动力[J]. 经济研究, 2008,(6):4-11.
- [3]赵霄伟. 地方政府间环境规制竞争策略及其地区增长效应——来自地级市以上城市面板的经验数据[J]. 财贸经济, 2014,(10):105-113.
- [4]马丽梅,张晓. 中国雾霾污染的空间效应及经济、能源结构影响[J]. 中国工业经济, 2014,(4):19-31.
- [5]席鹏辉,梁若冰. 空气污染对地方环保投入的影响——基于多断点回归设计[J]. 统计研究, 2015,(9):76-83.
- [6]Hu, Xiaoli, Oliver Zhen Li, and Yupeng Lin. Particles, Pollutions and Prices[R]. SSRN Working Paper, 2014.
- [7]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.
- [8]李胜兰,初善冰,申晨. 地方政府竞争、环境规制与区域生态效率[J]. 世界经济, 2014,(4):88-110.
- [9]Wang, A. The Search for Sustainable Legitimacy: Environmental Law and Bureaucracy in China [EB/OL]. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2128167](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2128167), 2013.
- [10]周黎安. 晋升博弈中政府官员的激励与合作——兼论我国地方保护主义和重复建设问题长期存在的原因[J]. 经济研究, 2004,(6):33-40.
- [11]Li, Hongbin, and Li-an Zhou. Political Turnover and Economic Performance: The Incentive Role of Personnel Control in China[J]. Journal of Public Economics, 2005,89(9):1743-1762.
- [12]罗党论,余国满,陈杰. 经济增长业绩与地方官员晋升的关联性再审视——新理论和基于地级市数据的新证据[J]. 经济学(季刊), 2015,14(3):1145-1171.
- [13]陶然,苏福兵,陆曦,朱昱铭. 经济增长能够带来晋升吗?——对晋升锦标赛理论的逻辑挑战与省级实证重估[J]. 管理世界, 2010,(12):13-26.
- [14]陈钊,徐彤. 走向“为和谐而竞争”:晋升锦标赛下的中央和地方治理模式变迁[J]. 世界经济, 2011,(9):3-18.



- [15]姚洋,张牧扬. 官员绩效与晋升锦标赛——来自城市数据的证据[J]. 经济研究, 2013,(1):137-150.
- [16]杨海生,罗党论,陈少凌. 资源禀赋、官员交流与经济增长[J]. 管理世界, 2010,(5):17-26.
- [17]Opper, S., and S. Brehm. Networks versus Performance: Political Leadership Promotion in China [R]. Lund University Working Paper, 2007.
- [18]皮建才,殷军,周恩. 新形势下中国地方官员的治理效应研究[J]. 经济研究, 2014,(10):89-101.
- [19]王贤彬,徐现祥,周靖祥. 晋升激励与投资周期——来自中国省级官员的证据[J]. 中国工业经济, 2010,(12):16-26.
- [20]郑思齐,万广华,孙伟增,罗党论. 公众诉求与城市环境治理[J]. 管理世界, 2013,(6):72-84.
- [21]Wang, Hua, and Wenhua Di. The Determinants of Government Environmental Performance: An Empirical Analysis of Chinese Townships[R]. World Bank Policy Research Working Paper, 2002.
- [22]Grossman, G. M., and A. B. Krueger. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement [R]. NBER Working Paper, 1991.
- [23]Wheeler, D. Racing to the Bottom? Foreign Investment and Air Pollution in Developing Countries [J]. The Journal of Environment and Development, 2001,10(3):225-245.
- [24]Chen, Y., G. Z. Jin, N. Kumar, and G. Shi. Gaming in Air Pollution Data? Lessons from China [J]. The BE Journal of Economic Analysis and Policy, 2012,12(3):1935-1682.
- [25]杨其静,郑楠. 地方领导晋升竞争是标尺赛、锦标赛还是资格赛[J]. 世界经济, 2013,(12):130-156.

## Governance Mechanism of Air Pollution and Its Effects——Evidence from Chinese Prefecture-level Cities

LI Wen-jing, ZHENG Man-ni

(School of Management, Jinan University, Guangzhou 510632, China)

**Abstract:** Using Chinese air quality index (AQI) and the statistic data of cities, this paper analyzes the governance mechanisms of urban air pollution and its effects. The study finds that air pollution has impact on the investment decisions of the cities and the work changes of the man in charge. When facing high AQI, the city has to reduce the investment in fixed assets (FAI) and increase the investment in environmental pollution treatment (EPTI) because of the environmental protection pressure. Further analysis shows that: ①In the city of huge local economic development pressure (LEDP), the air quality has little significant impact on the governance and investment decisions. However, only in the city of tiny LEDP can the official to reduce FAI and increase EPTI to keep the local air quality. ②In the city of huge local air pollution treatment pressure, the higher the AQI is, the more likely the city reduces FAI and increases EPTI due to the pressure of environmental protection, which makes it difficult to ensure the coordination between economic development and environmental protection, and then affects the work changes of the man in charge. ③It is reducing FAI instead of increasing EPTI that helps to improve the air quality. Air pollution has the impact on the implementation of regional economic development decisions through its governance mechanisms. Focusing on the deployment of green growth development, strengthening air pollution control and improving air quality, can help improve the ecological benefits, keep the coordination between economic development and environmental protection and realize the harmonious coexistence between human being and nature.

**Key Words:** air pollution; governance mechanisms; urban fixed-asset investment; environment pollution treatment investment

**JEL Classification:** F13 H11 Q53

[责任编辑:王燕梅]