

环境污染与环境信访案件：2005-2019 年中国 14 省的实证 分析

周之行

【摘要】

公众在环境污染治理方面政治参与的程度可能受到很多因素影响，环境污染程度就是其中的一个因素。本文收集了 2005-2019 年，中国各省公众每年的环境信访投诉数量信息，在控制已知的经济水平、人口数量、工业发展速度、受教育水平因素后，检验水污染和空气污染程度对公众环境政治参与数量的影响。双向固定效应回归模型的结果发现，水污染程度和公众环境政治参与呈负向关系，空气污染和公众环境政治参与没有明显关联。本文在最后对这个结果给出了可能的解释。

【关键词】 政治参与 信访 环境污染

Environmental Pollution and Environmental Complaints: Evidence from China's 14 Provinces (2005 – 2019)

【ABSTRACT】

Many factors may influence the amount of citizen's political participation on environmental pollution governance, one of which is the extent of pollution. The article gathered data of China's citizen complaint on environmental pollution from 2005 to 2019 in different provinces. After controlled variables of economic development level, amount of population, secondary sector development speed, and education level, the article estimated water pollution and air pollution level's influence to the amount of China's citizen complaints on environmental pollution. The two-way fixed effect regression model's result shows that water pollution level negatively influences citizen complaints, and air pollution level shows no significant influence to citizen complaints. The article gave possible explanation to this result in the end.

【KEYWORDS】 Political Participation Citizen Complaint
Environmental Pollution

【目录】

一、导言.....	1
二、文献综述和理论假设.....	2
（一）文献综述.....	2
（二）理论假设.....	5
三、研究方法和变量.....	7
（一）研究方法.....	7
（二）被解释变量.....	7
（三）解释变量.....	8
（四）控制变量.....	9
四、分析.....	11
（一）描述统计.....	11
（二）统计检验.....	11
（三）统计模型.....	16
（四）统计模型结果解释.....	19
五、结论与讨论.....	21
（一）结论.....	21
（二）讨论.....	21
参考文献.....	23
致 谢.....	24

一、导言

环境污染治理是政治领域的热点问题，它涉及政府通过技术专家主动制定政策，保护长时段下的人类生存利益。但是考虑公众的参与也非常重要，它既可能影响环境污染治理政策的实行效果，又涉及环境污染治理政策的正当性。^①

本文探索包括环境污染水平在内的环境议题政治参与的影响因素。环境污染治理政策因为具有专业性而由技术专家主导，但在环境污染治理中公众和企业的利益也需要受到关注。理解和改变公众在环境污染治理中的作用，能使公众更加理解环境污染治理过程，并促使公众深入参与环境污染治理。环境污染治理被政治学者认为可以多元共治，所以社会团体的参与也被政治学者认为是重要的。^②在政治参与的各种渠道中，信访渠道既是中国民众使用的重要渠道也是中国政府更加允许的政治参与方式。因此本文尝试分析环境污染水平增加是否会导致环境信访投诉增加。

① Carter, N, *The politics of the environment: Ideas, activism, policy (Third Edition)*, Cambridge University Press, 2018, p. 54-57, 70

② Dasgupta, S., & Wheeler, D., *Citizen complaints as environmental indicators: evidence from China*. (Vol. 1704) World Bank Publications (1997).

二、文献综述和理论假设

（一）文献综述

环境政策是政府对影响环境的人类活动规定的行为准则。公共管理领域规定政策进行环境污染治理。

公众的政治参与是环境问题相关政治理论的重要一部分。境外理论认为公众可以作为环境政策制定机制的一环，在制定政策和规划的过程中进行公众参与 (public participation)，作为整体公众参与决策并提出意见；或者作为环境利益相关者进行诉讼、发动社会团体 (citizen suits and environmental movement) 对环境和监管进行改进。^①在中国，公众并未成为环境政策制定机制的有机成分，在改进环境问题和监管方面近年来主要限于向政府提出投诉 (citizen complaints)，通过向政府进行信访和投诉来要求解决政府监管失效的情况。

公众的政治参与可以是环境污染的政府治理的一部分。在理论上，公众的政治参与被认为是构成了污染企业面临的“非正式压力”。公众在面对环境问题时，可能转变为积极主动的参与者，从而向政府机构投诉或采取法律行为。^②

在公众的政治参与对环境污染治理的效果上，有很多学者做出了研究。境外有研究发现美国的公民环境诉讼的压力可能增强排污企

① Carter, N, *The politics of the environment: Ideas, activism, policy (Third Edition)*, Cambridge University Press, 2018, p. 145-146, 323-325

② 王惠娜：《自愿性环境政策工具在中国情境下能否有效？》，载《中国人口·资源与环境》2010年09期：89-94。

业的环境治理效率，但同时也会减少美国政府发起的环境诉讼。^①也有研究发现印度长期持续的媒体报道能够遏制企业的水污染排放。^②但是，也有学者发现对于影响健康而难以识别的污染物，公众可能不会倾向于向政府投诉，因为污染可能甚至不会被公众察觉。^③

有一些学者进一步研究中国公众在环境污染治理上的政治参与并把环境信访作为衡量政治参与程度的变量，对中国的环境信访与环境污染、环境污染治理是否相关进行过研究；研究主要集中在环境信访对环境污染治理政策效果的影响上。有学者研究环境信访与排污费征收政策执行力的关系，认为环境来信来访总数对排污费征收政策执行力之间没有显著影响（相关系数为正）。^④有学者研究环境信访与大气污染治理效率的关系，认为环境来信来访总数与大气污染治理效率存在显著的负相关；环境污染来信来访总数增加影响大气污染治理效率降低但相关系数相对较低。^⑤也有学者研究环境信访对政府在环境污染治理方面立法、执法、投资的影响，^⑥或研究环境信访对整个地区环境污染治理投资的影响。^⑦

有学者研究了中国公众在环境污染治理上的政治参与对废水、

① Langpap, C., & Shimshack, J. P., *Private citizen suits and public enforcement: Substitutes or complements?*, 59(3) *Journal of Environmental Economics and Management*, 235-249 (2010).

② Kathuria, V., *Informal regulation of pollution in a developing country: Evidence from India*. 63(2-3) *Ecological Economics*, 403-417 (2007).

③ Dasgupta, S., & Wheeler, D., *Citizen complaints as environmental indicators: evidence from China*. (Vol. 1704) World Bank Publications (1997).

④ 郑石明、雷翔、易洪涛：《排污费征收政策执行力影响因素的实证分析——基于政策执行综合模型视角》，载《公共行政评论》2015年01期：29-52+198-199.

⑤ 郑石明、罗凯方：《大气污染治理效率与环境政策工具选择——基于29个省市的经验证据》，载《中国软科学》2017年09期：184-192.

⑥ 李子豪：《公众参与对地方政府环境治理的影响——2003-2013年省际数据的实证分析》，载《中国行政管理》2017年08期：102-108.

⑦ 朱旭峰：《转型期中国环境治理的地区差异研究——环境公民社会不重要吗？》，载《经济社会体制比较》2008年03期：76-83.

废气排放量的影响。在控制了人均 GDP、工业占 GDP 比重、外商投资额、地方政府财政赤字规模、政府是否实施环保考核政策、环境领域社会组织数量的变量后，环境污染信访总数对工业废水排放量、废水化学需氧量有显著的负向影响，对部分废气排放量（SO₂ 排放量）有显著的负向影响、对部分废气排放量（工业废气排放量）没有显著影响（相关系数为负）。此外，环境污染信访总数对废气排放的负向影响，比对废水排放量的负向影响更大。^①

也有一些学者研究了废水、废弃排放量等各种因素对环境污染治理上的政治参与的影响。有学者研究了 2003-2010 年间中国废水废气排放量、社会经济状况、社团组织、国家能力与环境信访的关系，发现工业废水排放量和环境信访来信量正相关；在控制人均 GDP、环境治理系统人数、人口量、环境行政处罚数量后，工业废水排放量、污染治理总投资占 GDP 比例，与信访来信量显著正相关；工业废水排放量、每万人里的大学生数量、与信访来访人次显著正相关，互联网上网人数与信访来访人次显著负相关。^② 此外有学者研究了 1991-1993 年间中国受教育水平、收入水平、污染物类型、污染物排放量与环境信访的关系，发现污染物排放量对环境信访有正向影响；此外，可见的污染物，比如粉尘，相比不可见的污染物，比如 SO₂ 和 COD 更容易引起环境信访；且受教育水平高、收入水平高的地区更倾向于环境信访，可能是由于更明白环境污染的影响、

① 吴建南、徐萌萌、马艺源：《环保考核、公众参与和治理效果：来自 31 个省级行政区的证据》，载《中国行政管理》2016 年 09 期：75-81。

② 祁玲玲、孔卫拿、赵莹：《国家能力、公民组织与当代中国的环境信访——基于 2003-2010 年省际面板数据的实证分析》，载《中国行政管理》2013 年 07 期：100-106。

更愿意付出成本解决环境问题。^①因此，过往的几份研究显示环境污染量的增加应该会导致公众环境信访的增加。

（二）理论假设

本文的研究问题是环境污染程度增加是否造成公众在环境污染治理上的政治参与增加，并用空气污染和水污染是否造成公众对政府的环境信访增加来验证。此前学者的文献中有过验证，显示环境污染量的增加应该会导致公众环境信访的增加。^{②③}

本文使用了时间上更新（2005-2019 年）且数据来源不同的环境污染信访投诉案件面板数据，并综合此前不同学者探索的环境污染问题上的政治参与的影响因素，把不同类型的水污染和空气污染以及其他变量纳入对环境污染信访投诉影响因素的统计建模中。使用面板数据的固定效应回归模型（two-way fixed effects regression model）进行分析。

本文检验环境污染程度增加是否导致公众在环境污染问题上政治参与增加，用空气污染和水污染是否造成公众对政府的环境信访和投诉数量上升进行测量。使用当年环境信访投诉及信访案件总数作为被解释变量，控制经济发展程度、工业发展速度和社会的人口统计变量，选取当年的空气污染水平和水污染物排放量变量，以当

① Dasgupta, S., & Wheeler, D., *Citizen complaints as environmental indicators: evidence from China*. (Vol. 1704) World Bank Publications (1997).

② 祁玲玲、孔卫拿、赵莹：《国家能力、公民组织与当代中国的环境信访——基于 2003-2010 年省际面板数据的实证分析》，载《中国行政管理》2013 年 07 期：100-106.

③ Dasgupta, S., & Wheeler, D., *Citizen complaints as environmental indicators: evidence from China*. (Vol. 1704) World Bank Publications (1997).

地的空气 pm2.5 平均值和废水中的 COD、氨氮污染物排放量作为指标。

本文的理论假设是，空气污染和水污染程度越大，则公众在环境污染问题上的信访和投诉数量越多。

三、研究方法和变量

（一）研究方法

统计分析法。收集了 2005-2019 年中国 14 个省市自治区每年受理的环境信访投诉案件数以及当年该地区的空气质量、水环境质量、地区经济水平、人口受教育水平、工业发展速度、人口数量的面板数据，建立双向固定效应回归模型进行分析。

（二）被解释变量

1. 公众对环境污染问题的政治参与

使用当年全省受理环境信访投诉案件数作为观测变量

使用《中国环境年鉴》中各省市自治区“环境信访”栏统计并以文字形式上报的当年全省受理环境信访投诉案件数据。由于存在统计口径不同的问题，当判断该地区统计口径为包括来信、来访批次、电话（包括 12369 热线）途径，包括信访案件和信访投诉时，计为有效数据；否则计为缺失值。收集到 2005-2019 年的当年受理环境信访投诉案件数。

由于投诉和案件来源渠道以及统计口径不完全明确，该数据可能有一定误差值。同时不排除更靠后时间内，新增的电话热线、微信等渠道使环境信访和环境投诉数量上升的情况。

由于存在数据不全的问题，选取了 31 省中缺失值较少的 14 省数据，对这 14 省在 2005-2019 年间数据的缺失值使用线性回归插值法

进行插补。

（三）解释变量

1. 空气污染程度

使用当年全省 PM2.5 平均浓度（算数平均值）作为空气质量的观测变量。

数据使用圣路易斯华盛顿大学 Atmospheric Composition Analysis Group 对中国地区的 PM2.5 浓度气象观测数据，并按照算数平均值，计算出 2000-2018 年各省平均 PM2.5 浓度。

2. 水污染程度

使用当年排放的工业和城镇生活来源的化学需氧量，当年排放的工业和城镇生活来源的氨氮量作为水环境质量的观测变量。（以省为单位的水污染断面达标率数据不足）

数据使用《中国环境年鉴》中每年各省市工业和城镇生活来源的氨氮排放量数据，以及每年各省市工业和城镇生活来源的化学需氧量数据。由于 2012 年起，国家统计局对化学需氧量和氨氮量总量的数据统计口径改变，加入了集中式污染治理设施来源和农业来源，所以统一使用 2012 年前的数据统计口径，只计算了工业和城镇生活来源的化学需氧量和氨氮量。

（四）控制变量

1. 地区经济水平

使用实际人均 GDP 作为观测变量。地区经济水平更高的地区，可能环境污染和公众对环境污染治理的需求都更高。

数据使用《中国统计年鉴》中当年分地区人均 GDP 和地区生产总值指数计算。以 2003 年为基年，计算了 2003-2019 年的地区人均实际 GDP。其中人口数的统计口径是当年该地区的常住人口数，与政府对人均 GDP 的统计口径保持相同。

2. 人口受教育水平

使用全省劳动力平均受教育年数作为观测变量。人口受教育水平越高的地区，可能公众对环境污染及政治参与方式有更多的认知，可以进行环境信访和投诉方面的政治参与。

数据使用《中国劳动统计年鉴》中全国地区就业人员受教育程度构成数据计算得出。参考其他研究者的劳动力受教育程度计算方式，把劳动力平均受教育程度分为文盲半文盲、小学、初中、高中、大专及以上，其平均受教育年数分别设定为 1.5、6、3、3、3.5 年。劳动力平均接受教育年数=文盲、半文盲的就业人口比重*1.5+接受小学教育的就业人口比重*7.5+接受初中教育的人口比重*10.5+接受高中教育的人口比重*13.5+接受大专及以上的就业人口比重*17；从 2017 年开始把劳动力平均受教育程度分为文盲半文盲、小学、初中、高中、大学专科、大学本科以及研究生，其平均受教育年数分别设

定为 1.5、6、3、3、3、4、3.5 年。^①计算得 2000-2019 各省劳动力平均受教育年数数据。

3. 工业发展速度

使用工业增加值增速作为观测变量。工业发展速度越快的地区，可能公众对工业污染排放的不满程度越高，从而会增加环境信访投诉。

数据使用国家统计局网站最新更新并修订的每年度分省工业增加值数据计算得。工业增加值反映了当年该省的工业生产水平，每年工业增加值按当年价格计。工业增加值增速使用本年工业增加值/上年工业增加值，反映了当年该省工业生产增速。对于工业增加值，2017 年国家统计局更改了国内生产总值的计算和核算方式，会根据新资料对其进行修订并在国家统计数据库中发布。^②计算得到 1995-2020 年各省工业增加值增速。

4. 人口

使用当年年末人口数作为观测变量。人口越多的地区，环境污染投诉数量可能越高。

数据使用 2003-2019 年各省年末人口数。根据国家统计局数据整理。

① 彭国华：《中国地区收入差距、全要素生产率及其收敛分析》，载《经济研究》2005 年 09 期：19-29。

② 中国国家统计局：《国家统计局关于改革我国国内生产总值核算和数据发布制度的公告》，载国家统计局网站 2017 年 01 月 09 日（最后访问日期：2022 年 03 月 20 日），
http://www.stats.gov.cn/tjgz/tzgb/201701/t20170109_1451237.html

四、分析

（一）描述统计

	平均值	最大值	最小值	个案数	省份数
环境信访投诉案件数量 (件)	48774.49	304000	2716	169	14
氨氮排放量(万吨)	4.704855	17.0193	0.0927	169	14
化学需氧量排放量(万吨)	41.16743	125.0254	3.0948	169	14
平均受教育年限(年)	11.60885	15.45107	9.079307	169	14
人均实际 GDP(元)	55712.33	148763.9	12321.8	169	14
工业增加值增速(%)	10.12408	38.95412	-13.7114	169	14
PM2.5 平均值(微克/立方米)	48.50934	85.68741	27.08499	169	14
年末常住人口数(万人)	4939.659	11521	1115	169	14

表 1 各变量的描述统计值

（二）统计检验

本文使用了 14 省市自治区 2005-2019 年的面板数据，构建面板数据的相关模型。为了确定模型的适用性，以及具体使用哪个模型，需要进行多种统计检验。

1. 解释变量的共线性检验

对于解释变量，氨氮排放量和化学需氧量之间存在共线性问题。相关性检验显示氨氮排放量和化学需氧量排放量高度相关。此外在建立统计模型时，加入另一个解释变量后，先前的解释变量显著性大幅降低。所以本文除了最终建模外选择了化学需氧量排放量进行后续统计检验和建模。

2. 单位根检验 (unit root test)

使用面板数据进行建模前, 对各变量进行了单位根检验。本文的个案有 14 个, 时间截面数为 15 年, 有 15 个截面。尽管单位根检验对于个案和时间截面多的面板数据更适用, 本文对数据进行单位根检验, 给模型有效性提供参考。

如果单位根检验拒绝原假设, 说明不存在单位根, 也就是说变量是平稳序列。平稳序列在各个时点上随机规律相同, 可以用已知信息掌握序列总体的随机性。本文主要采用相同根单位根 (common unit root) 检验的 LLC 检验和不同根单位根 (individual unit root) 检验的 Fisher-ADF 检验。

绘制变量的时序图之后发现, 解释变量和被解释变量在时序上都呈上升或下降趋势, 所以在对变量折线的检验方程中加入趋势项和截距项 (trend and individual intercept) 进行检验。

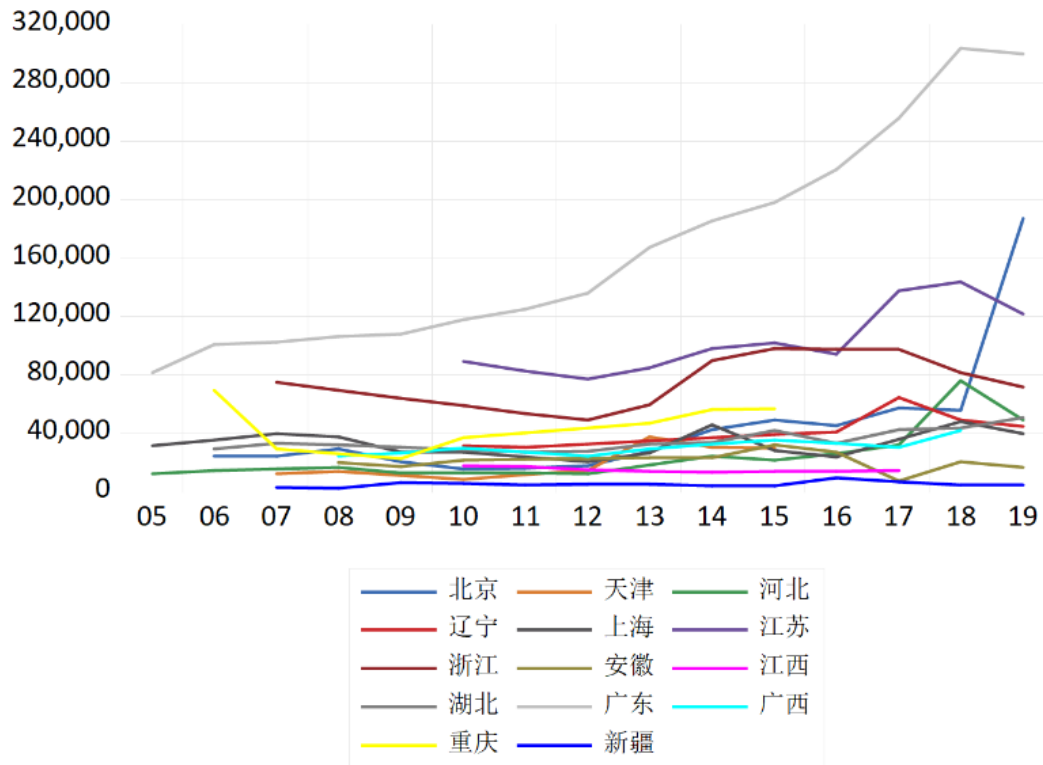


图 1 各省环境信访投诉案件数量时序图（线性回归插值法填补缺失值后）

检验结果发现，被解释变量环境信访投诉案件数量没有差分就通过了 Fisher-ADF 检验和 LLC 检验，是平稳序列，属于 0 阶单整。解释变量中的工业增加值增速没有差分就通过了检验，属于 0 阶单整；氨氮排放量、化学需氧量排放量、人均受教育程度、人均实际 GDP、PM2.5 平均值、年末常住人口数，经过 1 次差分后通过检验，属于 1 阶单整。

3. 协整检验 (cointegration test)

进行单位根检验后，可以通过协整检验确认模型的变量之间是否存在长期稳定的关系，以排除回归模型可能得到伪回归结果的问题。如果解释变量和被解释变量在单位根检验时是同阶（检验出平稳序列所进行的差分次数相同）的平稳序列，就可以进行检验。本文使

用 Pedroni 检验，加入截距项和趋势项进行检验。

加入被解释变量以及解释变量中除氨氮排放量外的其他变量，进行协整检验，结果显示 Panel PP-Statistic, Group PP-statistic Group ADF-Statistic 拒绝原假设，Panel v-Statistic, Panel rho-Statistic, Panel ADF-Statistic, Group rho-Statistic 没有拒绝原假设。所以认定为通过协整检验，两变量间存在协整关系。

4. F 检验

对于模型选择，面板数据建模有随机效应线性模型、固定效应线性模型、混合效应线性模型可供选择。通过 F 检验，确定使用混合效应线性模型，即直接将所有面板数据进行最小二乘法回归；还是使用固定效应线性模型，即对个体或时间截面建立虚拟变量再进行回归。

F 检验分别使用了两种公式。检验方法是：使用系数和截距项不变的混合效应线性模型，取残差平方和 SSE_r ；使用系数不变，截距项改变的个体固定效应线性模型，取残差平方和 SSE_f 。根据两个模型的残差平方和求 F 值，检验原假设：模型的系数和截距项对于不同个体可以都取相同值。

本文发现了两种公式，因此分别计算并检验。其中 N 是个体数量，T 是时间界面数量，K 是解释变量数量。使用解释变量中除氨氮排放量外的其他变量进行建模，得到 $SSE_r=140953591931.235$ ， $SSE_f=56277712931.5349$ 。N=14，T=15，K=5。

公式 1：

$$F = \frac{(SSE_r - SSE_f)/(N-1)}{SSE_f/(NT-N-K)} \sim F(N-1, NT-N-K)$$

计算得出 $F=22.1062$ ，当概率为 0.05 时，比较值 $F(13,190) = 1.7720$ 。 $F >$ 比较值 F ，拒绝原假设。模型的系数和截距项对于不同个体不能都取相同值，所以不能使用混合效应模型。

公式 2:

$$F = \frac{(SSE_r - SSE_f)/(T+K-2)}{SSE_f/(NT-T-K)} \sim F(T-1, NT-T-K)$$

计算得出 $F=19.0584$ 。当概率为 0.05 时，比较值 $F(13,190) = 1.7431$ 。 $F >$ 比较值 F ，拒绝原假设。模型的系数和截距项对于不同个体不能都取相同值，所以不能使用混合效应模型。

5. Hausman 检验

通过 Hausman 检验，确定使用固定效应线性模型还是随机效应线性模型，首先根据数据建立固定效应线性模型和随机效应线性模型，然后进行 Hausman 检验。Hausman 检验的原假设是，随机效应线性模型中的个体影响与解释变量不相关。由于本文的数据并不全面，且使用解释变量中除氨氮排放量外的其他变量分别建立随机效应线性模型和固定效应线性模型后，用 Hausman 检验的检验结果拒绝了个体效应与回归变量无关的原假设，显示个体效应与回归变量相关，因此使用固定效应线性模型。

检验总结	Chi-Square 统计量	Chi-Square d.f.	概率
Cross-section random	36.963499	5	0.0000

表 2 Hausman 统计检验结果

本文的被解释变量是受理环境信访投诉案件数，该变量可能受到未知的省间个体差异和时间差异因素的影响。

由于中国各省间可能存在较大的个体差异，因此没有采用时点固定效应线性模型。

把采用个体固定效应线性模型的结果和采用双向固定效应线性模型的结果进行了比较，显示采用双向固定效应线性模型得到的结果，有更多解释变量对被解释变量的影响在统计上具备显著性。

因此，本文采用了双向固定效应线性模型。双向固定效应线性模型假设模拟函数中的残差同时受到省间个体差异和时间差异因素影响。

（三）统计模型

建立了双向的固定效应模型（同时去除未知的省间个体差异因素和时间差异因素影响）。结果如下：

模型 1：使用化学需氧量排放量作为水污染程度解释变量

变量名	相关系数	标准误	t 统计量	概率
化学需氧量排放量	-399.9657	183.3595	-2.1813	0.0309
平均受教育水平	18673.6775	9019.4622	2.0704	0.0403
人均实际 GDP	0.5514	0.2176	2.5337	0.0124
工业增加值增速	267.2855	310.1411	0.8618	0.3903
PM2.5 平均值	-652.0816	531.5931	-1.2267	0.2221
年末常住人口数	80.2254	8.1153	9.8857	0.0000

表 3 模型 1 的解释变量统计值

R 方	0.9031
调整后 R 方	0.8794
F 统计量	38.1183
概率 (F 统计量)	0.0000

表 4 模型 1 的有效性统计值

模型 2：使用氨氮排放量作为水污染程度解释变量

变量名	相关系数	标准误	t 统计量	概率
氨氮排放量	-3999.0421	1188.1282	-3.3658	0.0010
平均受教育水平	17023.0996	8785.3162	1.9377	0.0548
人均实际 GDP	0.4697	0.2103	2.2330	0.0272
工业增加值增速	305.6015	303.4654	1.0070	0.3157
PM2.5 平均值	-680.9574	518.6556	-1.3129	0.1914
年末常住人口数	77.3807	7.9633	9.7172	0.0000

表 5 模型 2 的解释变量统计值

R 方	0.9074
调整后 R 方	0.8848
F 统计量	40.1028
概率 (F 统计量)	0.0000

表 6 模型 2 的有效性统计值

本文主要使用了化学需氧量排放量作为代表水污染程度的变量，进行统计检验并构建模型 1。相关性检验显示化学需氧量排放量和氨氮排放量高度相关，同时放入模型中存在共线性问题并影响相关变量的结论的显著性。此外还用了氨氮排放量作为代表水污染程度的变量，构建模型 2。两个模型的结果相似。

统计结果显示在考虑受教育程度、人均 GDP、人口数、工业增加值增速后，水污染和环境污染信访投诉数呈负相关关系。水污染下降伴随着环境污染信访投诉数上升；水污染上升伴随着环境污染信访投诉数下降。空气污染和环境污染信访投诉数没有明显关联，呈负相关关系但不具备统计学的意义。这个结论同祁玲玲等使用

2003-2010 年中国各省数据给出的结论，以及 Dasgupta 等使用 1993-1996 年各省数据给出的结论是相反的，他们都得出水污染和环境污染信访投诉数是正向关系。^{①②}

使用化学需氧量排放量或者氨氮排放量变量，和其他解释变量共同构建的两个双向固定效应线性回归模型，模型 R^2 都在 0.87 – 0.88，能够解释 88%左右的观测数据且该结论具有统计学上的显著性。

（四）统计模型结果解释

对于统计结果，可能给出以下解释：

近年来中国政府推行了严格的环境污染治理政策，各地政府将环境污染的治理及其核心指标下降纳入政府工作考核。随着时间的推移，政府行为使环境污染的指标整体逐渐好转。同时由于多方面原因影响，公众环境信访数量上升了。

对于环境污染和公众对环境污染治理的政治参与的关系，水污染程度和公众环境信访数量负相关，空气污染程度和公众环境信访数量负相关但统计学意义上没有明显关联。可能是因为各省水污染的指标在逐渐下降；但空气污染指标虽然整体上也呈下降趋势，但存在跨区域影响，使空气污染与地区污染治理和投诉的关系不显著。

公众对环境污染治理的政治参与数量呈上升趋势，可能是本文尚未深入探索的一些机制导致。

① 祁玲玲、孔卫拿、赵莹：《国家能力、公民组织与当代中国的环境信访——基于 2003-2010 年省际面板数据的实证分析》，载《中国行政管理》2013 年 07 期：100-106。

② Dasgupta, S., & Wheeler, D., *Citizen complaints as environmental indicators: evidence from China*. (Vol. 1704) World Bank Publications (1997).

一方面可能是，公众对于环境问题的政治参与更为便捷。近年来政府推动环境污染方面信访更加公开和面向大众，部分地方政府开设了统一的“12306”电话投诉热线，微信投诉和举报渠道，可能使公众更容易进行环境污染投诉。

还有一种可能是，公众对环境问题的主观满意度降低。随着近年来人口生活质量的提高，公众对环境质量方面的利益更加关注，对环境质量的满意度降低了，影响了其对政府的投诉量上升；所以当公众对环境污染治理的重视程度提高时，就会更倾向于向政府投诉。

此外，还有可能是本文仅观测信访渠道作为公众的政治参与数量，还有其他媒体、社会团体等政治参与渠道不加入观测。但近年来可能除信访外的其他政治参与渠道减少，通过信访的政治参与增加。且政府积极通过信访渠道解决问题，并抑制媒体、抗议等政治参与渠道，可能使公众更相信相比于其他政治参与途径可以通过信访途径来解决环境问题。这会造成观测数据发生变化。

此外，也可能有一些已经明确的变量没有加入本文的回归模型考量。一些学者使用的变量包括国家能力，国家能力越强，公众环境信访数量应该越少；以及治理污染投入的资金。国家能力代替公众政治参与的程度，体现为政府对环境污染的行政处罚数；为治理污染投入的资金，体现为污染治理总投资占 GDP 百分比（祁玲玲等使用了上述数据加入回归模型，结果显示行政处罚数与信访来信数负相关但不显著，上一年污染治理总投资占 GDP 百分比与信访来信数

正相关)。①本文没有把上述变量加入回归模型。

① 祁玲玲、孔卫拿、赵莹：《国家能力、公民组织与当代中国的环境信访——基于 2003-2010 年省际面板数据的实证分析》，载《中国行政管理》2013 年 07 期:100-106.

五、结论与讨论

（一） 结论

本文使用了更新的环境污染信访投诉案件数据。把水污染和空气污染同时纳入对环境污染信访投诉影响因素的统计建模中。使用面板数据进行分析，排除可能的未知影响因素。

结果显示水污染中 COD 排放量/氨氮排放量对环境污染信访投诉数有负向影响，受教育程度、人均 GDP、人口数对环境污染信访投诉数有正向影响。而工业增加值增速、PM2.5 则与环境污染信访投诉数没有明显关联。

在 2010-2019 年间，15 省水污染排放增加导致环境信访投诉量减少、水污染排放减少导致环境信访投诉量增加。对于这个结论，可能有多种解释。

本文的结果预示可能有环境污染程度外的其他因素影响了公众在环境污染问题上的政治参与。因此环境污染治理政策，如果仅聚焦于降低污染物排放量，可能并不能解公众高涨的环境信访需求。如果要化解环境信访需求并疏导公众的在环境问题上的政治参与，可能要寻找其他原因并给出相应的综合解决方案。

（二） 讨论

统计模型可能存在问题。统计模型的解释变量和被解释变量并非同阶单整。在被解释变量为 0 阶单整，解释变量有 1 个 0 阶单整，4

个 1 阶单整的情况下，虽然通过了协整检验，但是协整检验的效力，以及整个回归模型的效力都可能受到怀疑。存在伪回归的可能性。

被解释变量环境污染信访投诉数的数据统计口径可能存在差异。

《中国环境年鉴》中各省每年对该数据的文字描述不尽相同。本文收集数据时，人工加总数据并筛选了统计口径尽可能一致的数据，但不同年份、不同省份的数据统计口径还是可能存在差异，使该数据可能存在偏差值。

被解释变量缺失值比较多，使用线性插值法填补缺失值，并筛选了可以使用的省份数据后，可能通过人为操作增加了结论的显著性。在使用更大维度同时缺失值更多的数据（25 个省，14 年的数据），以及更小维度同时缺失值更少的数据（10 个省，10 年的数据）时，相应模型有更多的变量没有统计显著性。

解释变量水污染排放量和被解释变量环境污染信访投诉数之间可能存在内生性问题。不能完全确定是水污染排放影响了环境污染信访投诉，还是环境信访投诉影响了水污染治理和排放。

此外，还可能有其他未发现的解释变量，在使用了时间和个体层面的虚拟变量，构建固定效应面板数据模型的基础上，本文还没有用工具变量等统计方法排除其他一些可能的影响因素。

周子行

参考文献

- [1] 王惠娜:《自愿性环境政策工具在中国情境下能否有效?》,载《中国人口·资源与环境》2010年09期:89-94.
- [2] 郑石明、雷翔、易洪涛:《排污费征收政策执行力影响因素的实证分析——基于政策执行综合模型视角》,载《公共行政评论》2015年01期:29-52+198-199.
- [3] 郑石明、罗凯方:《大气污染治理效率与环境政策工具选择——基于29个省市的经验证据》,载《中国软科学》2017年09期:184-192.
- [4] 李子豪:《公众参与对地方政府环境治理的影响——2003-2013年省际数据的实证分析》,载《中国行政管理》2017年08期:102-108.
- [5] 朱旭峰:《转型期中国环境治理的地区差异研究——环境公民社会不重要吗?》,载《经济社会体制比较》2008年03期:76-83.
- [6] 吴建南、徐萌萌、马艺源:《环保考核、公众参与和治理效果:来自31个省级行政区的证据》,载《中国行政管理》2016年09期:75-81.
- [7] 祁玲玲、孔卫拿、赵莹:《国家能力、公民组织与当代中国的环境信访——基于2003-2010年省际面板数据的实证分析》,载《中国行政管理》2013年07期:100-106.
- [8] 彭国华:《中国地区收入差距、全要素生产率及其收敛分析》,载《经济研究》2005年09期:19-29.
- [9] 中国国家统计局:《国家统计局关于改革我国国内生产总值核算和数据发布制度的公告》,载国家统计局网站2017年01月09日(最后访问日期:2022年03月20日),
http://www.stats.gov.cn/tjgz/tzgb/201701/t20170109_1451237.html
- [10] Carter, N, *The politics of the environment: Ideas, activism, policy (Third Edition)*, Cambridge University Press, 2018, p.54-57, 70, 145-146, 323-325
- [11] Langpap, C., & Shimshack, J. P., *Private citizen suits and public enforcement: Substitutes or complements?*, 59(3) *Journal of Environmental Economics and Management*, 235-249 (2010).
- [12] Kathuria, V., *Informal regulation of pollution in a developing country: Evidence from India*. 63(2-3) *Ecological Economics*, 403-417 (2007).
- [13] Dasgupta, S., & Wheeler, D., *Citizen complaints as environmental indicators: evidence from China*. (Vol. 1704) World Bank Publications (1997).