

政府固体废物治理效应评估

来自中国“洋垃圾”禁令的经验研究

房晨

北京大学环境科学与工程学院

2022 年 10 月 26 日



① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

① 引言

政策背景

研究概述

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

4 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

政策背景

① 引言

政策背景

研究概述

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

“洋垃圾”的历史与危害

- 20世纪80-90年代以来，改革开放使商品的国际贸易与流转越发频繁与便捷，伴随货物进出口量的快速上升，大量发达国家产生的固体废弃物（“洋垃圾”）越来越多地运往我国进行分拣、加工与处理（王贺洋，2018）。

政策背景

“洋垃圾”的历史与危害

- 20世纪80-90年代以来，改革开放使商品的国际贸易与流转越发频繁与便捷，伴随货物进出口量的快速上升，大量发达国家产生的固体废弃物（“洋垃圾”）越来越多地运往我国进行分拣、加工与处理（王贺洋，2018）。
 - 发达国家环境标准严格，劳动力成本高，处理固体废物的费用高昂，而我国劳动力廉价，制造业发展需要大量的原材料，直接采购的价格较高，从垃圾中分拣与回收再生的成本更低，贸易能提升两国整体利益（房 & 苏，2007）。

政策背景

“洋垃圾”的历史与危害

- 20世纪80-90年代以来，改革开放使商品的国际贸易与流转越发频繁与便捷，伴随货物进出口量的快速上升，大量发达国家产生的固体废弃物（“洋垃圾”）越来越多地运往我国进行分拣、加工与处理（王贺洋，2018）。
 - 发达国家环境标准严格，劳动力成本高，处理固体废物的费用高昂，而我国劳动力廉价，制造业发展需要大量的原材料，直接采购的价格较高，从垃圾中分拣与回收再生的成本更低，贸易能提升两国整体利益（房 & 苏，2007）。
 - 由于缺乏法律的约束，大量的“洋垃圾”通过不合理的生产经营方式被回收，从而给社会环境造成了极大的损害。

“洋垃圾”的历史与危害

- 20世纪80-90年代以来，改革开放使商品的国际贸易与流转越发频繁与便捷，伴随货物进出口量的快速上升，大量发达国家产生的固体废弃物（“洋垃圾”）越来越多地运往我国进行分拣、加工与处理（王贺洋，2018）。
 - 发达国家环境标准严格，劳动力成本高，处理固体废物的费用高昂，而我国劳动力廉价，制造业发展需要大量的原材料，直接采购的价格较高，从垃圾中分拣与回收再生的成本更低，贸易能提升两国整体利益（房 & 苏，2007）。
 - 由于缺乏法律的约束，大量的“洋垃圾”通过不合理的生产经营方式被回收，从而给社会环境造成了极大的损害。
① 焚烧、掩埋、弃置固体废弃物的处理方式会严重污染当地的水、土壤与大气，形成“毒地”（Sullivan, 2014）。

“洋垃圾”的历史与危害

- 20世纪80-90年代以来，改革开放使商品的国际贸易与流转越发频繁与便捷，伴随货物进出口量的快速上升，大量发达国家产生的固体废弃物（“洋垃圾”）越来越多地运往我国进行分拣、加工与处理（王贺洋，2018）。
 - 发达国家环境标准严格，劳动力成本高，处理固体废物的费用高昂，而我国劳动力廉价，制造业发展需要大量的原材料，直接采购的价格较高，从垃圾中分拣与回收再生的成本更低，贸易能提升两国整体利益（房 & 苏，2007）。
 - 由于缺乏法律的约束，大量的“洋垃圾”通过不合理的生产经营方式被回收，从而给社会环境造成了极大的损害。
 - ① 焚烧、掩埋、弃置固体废弃物的处理方式会严重污染当地的水、土壤与大气，形成“毒地”（Sullivan, 2014）。
 - ② 固体废物中超标的污染物含量会直接危害人体健康，提升包括传染病、过敏、呼吸道损伤和癌症等一系列疾病的发病率（Cointreau, 2006）。

政策背景

贵屿：“电子垃圾第一镇”

- 电子废物大部分进了没有环保设施的小作坊回收利用。

政策背景

贵屿：“电子垃圾第一镇”

- 电子废物大部分进了没有环保设施的小作坊回收利用。
 - 烧板（对电子产品的电路板进行熔炼）和酸洗（用强酸物质提炼贵金属）均以一家一户的作坊形式存在，通过对电子垃圾的拆解和化学处理，提炼出金、铜、锡、铅以及其他金属元素（李, 2018）。

贵屿：“电子垃圾第一镇”

- 电子废物大部分进了没有环保设施的小作坊回收利用。
 - 烧板（对电子产品的电路板进行熔炼）和酸洗（用强酸物质提炼贵金属）均以一家一户的作坊形式存在，通过对电子垃圾的拆解和化学处理，提炼出金、铜、锡、铅以及其他金属元素（李, 2018）。
 - 粗放的生产加工模式造成了严重污染，持久性有毒化学污染物的含量严重超标（傅等, 2011）。

贵屿：“电子垃圾第一镇”

- 电子废物大部分进了没有环保设施的小作坊回收利用。
 - 烧板（对电子产品的电路板进行熔炼）和酸洗（用强酸物质提炼贵金属）均以一家一户的作坊形式存在，通过对电子垃圾的拆解和化学处理，提炼出金、铜、锡、铅以及其他金属元素（李，2018）。
 - 粗放的生产加工模式造成了严重污染，持久性有毒化学污染物的含量严重超标（傅等，2011）。
 - **当地居民的健康水平受到巨大的威胁，如当地儿童血铅水平显著偏高（徐等，2006）。**

政策背景

贵屿：“电子垃圾第一镇”



图 1: 贵屿当地加工电子垃圾的环境

政策背景

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2008年8月，我国颁布了《废弃电器电子产品回收管理条例》，并于2009年调整了《禁止进口固体废物目录》。

政策背景

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2008年8月，我国颁布了《废弃电器电子产品回收管理条例》，并于2009年调整了《禁止进口固体废物目录》。
 - 2013年2月初到11月底，我国海关总署开展了为期10个月的绿篱专项行动，主要目的在于严厉打击“洋垃圾”走私活动，进一步加强“洋垃圾”源头治理。

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2008年8月，我国颁布了《废弃电器电子产品回收管理条例》，并于2009年调整了《禁止进口固体废物目录》。
 - 2013年2月初到11月底，我国海关总署开展了为期10个月的绿篱专项行动，主要目的在于严厉打击“洋垃圾”走私活动，进一步加强“洋垃圾”源头治理。
 - 然而，大量的固体废物仍然会通过各种不同的渠道从海外流入国内市场。

政策背景

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2017年7月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2017年7月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》
 - 要求2017年年底前，全面禁止进口环境危害大、群众反映强烈的固体废物。

政策背景

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2017年7月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》
 - 要求2017年年底前，全面禁止进口环境危害大、群众反映强烈的固体废物。
- 2018年4月与12月，《禁限固废目录》分别经历了两次调整。

政策背景

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2017年7月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》
 - 要求2017年年底前，全面禁止进口环境危害大、群众反映强烈的固体废物。
- 2018年4月与12月，《禁限固废目录》分别经历了两次调整。
- 2020年11月24日，生态环境部等部门共同发布的《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》。

政策背景

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2017年7月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》
 - 要求2017年年底前，全面禁止进口环境危害大、群众反映强烈的固体废物。
- 2018年4月与12月，《禁限固废目录》分别经历了两次调整。
- 2020年11月24日，生态环境部等部门共同发布的《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》。
 - 从2021年1月1号开始，我国将禁止以任何方式进口固体废物，禁止我国境外固体废物进境倾倒、堆放、处置，标志着我国已完全禁止固体废物的进口。

禁止“洋垃圾”入境政策

- 2017年7月，国务院办公厅印发《关于禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》
 - 要求2017年年底前，全面禁止进口环境危害大、群众反映强烈的固体废物。
 - 2018年4月与12月，《禁限固废目录》分别经历了两次调整。
 - 2020年11月24日，生态环境部等部门共同发布的《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》。
 - 从2021年1月1号开始，我国将禁止以任何方式进口固体废物，禁止我国境外固体废物进境倾倒、堆放、处置，标志着我国已完全禁止固体废物的进口。
 - 为确保禁令落实，全国海关根据政策规定，积极开展“蓝天2018”、“蓝天2019”等打击洋垃圾走私的专项行动，取得了显著成效。

政策背景

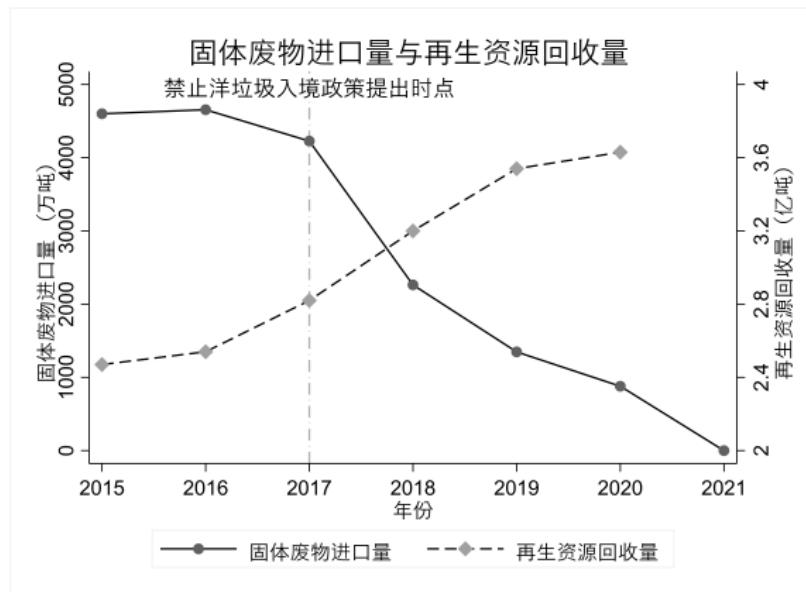


图 2: 我国进口固体废物量与再生资源量的变化

政策背景

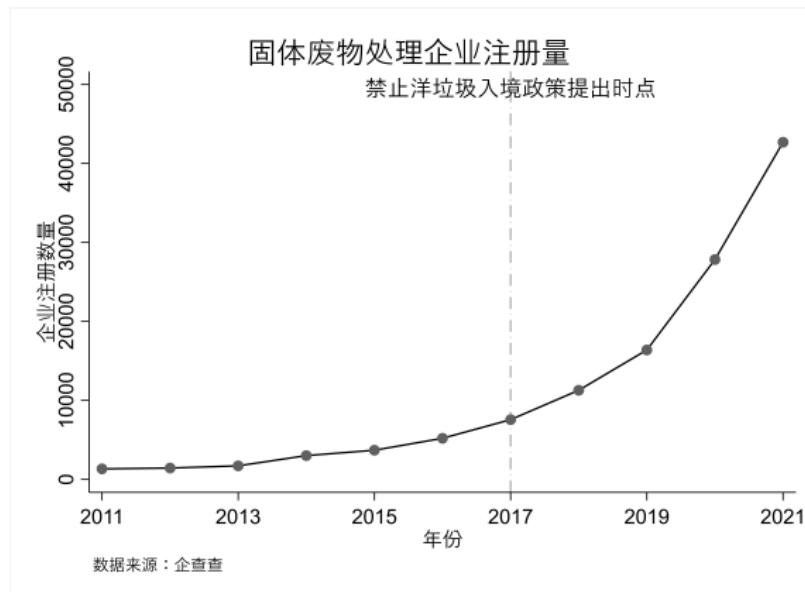


图 3: 我国再生回收企业的数量变化

政策背景

国际共识：《巴塞尔公约》

- 为应对世界范围内日益增长的危险废物的国际运输问题，联合国环境规划署(UNEP)1987年6月要求制定控制废物越境转移的全球公约。

政策背景

国际共识：《巴塞尔公约》

- 为应对世界范围内日益增长的危险废物的国际运输问题，联合国环境规划署 (UNEP)1987 年 6 月要求制定控制废物越境转移的全球公约。
- 最后形成了全球关于固体废物的污染情况的公约——《巴塞尔公约》(*Basel Convention*，控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约)。

国际共识：《巴塞尔公约》

- 为应对世界范围内日益增长的危险废物的国际运输问题，联合国环境规划署(UNEP)1987年6月要求制定控制废物越境转移的全球公约。
 - 最后形成了全球关于固体废物的污染情况的公约——《巴塞尔公约》(Basel Convention, 控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约)。
① 减量化，公约要求各国把危险废料数量减到最低限度，即从源头削减危险废物的产生。

国际共识：《巴塞尔公约》

- 为应对世界范围内日益增长的危险废物的国际运输问题，联合国环境规划署 (UNEP)1987 年 6 月要求制定控制废物越境转移的全球公约。
- 最后形成了全球关于固体废物的污染情况的公约——《巴塞尔公约》(Basel Convention，控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约)。
 - ① 减量化，公约要求各国把危险废料数量减到最低限度，即从源头削减危险废物的产生。
 - ② 环境无害化，危废需要就近进行环境无害化处置，用最有利于环境保护的方式尽可能就地储存和处理。

国际共识：《巴塞尔公约》

- 为应对世界范围内日益增长的危险废物的国际运输问题，联合国环境规划署(UNEP)1987年6月要求制定控制废物越境转移的全球公约。
 - 最后形成了全球关于固体废物的污染情况的公约——《巴塞尔公约》(Basel Convention, 控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约)。
 - ① 减量化，公约要求各国把危险废料数量减到最低限度，即从源头削减危险废物的产生。
 - ② 环境无害化，危废需要就近进行环境无害化处置，用最有利于环境保护的方式尽可能就地储存和处理。
 - ③ 越境转移控制，避免危废越境转移至缺乏政治与经济能力抵制“洋垃圾”进口的广大发展中国家。

国际共识：《巴塞尔公约》

- 为应对世界范围内日益增长的危险废物的国际运输问题，联合国环境规划署(UNEP)1987年6月要求制定控制废物越境转移的全球公约。
 - 最后形成了全球关于固体废物的污染情况的公约——《巴塞尔公约》(Basel Convention, 控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约)。
 - ① 减量化，公约要求各国把危险废料数量减到最低限度，即从源头削减危险废物的产生。
 - ② 环境无害化，危废需要就近进行环境无害化处置，用最有利于环境保护的方式尽可能就地储存和处理。
 - ③ 越境转移控制，避免危废越境转移至缺乏政治与经济能力抵制“洋垃圾”进口的广大发展中国家。
 - 该公约于1989年在世界环境保护会议上通过，并于1992年生效。

研究概述

① 引言

政策背景

研究概述

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

研究问题

- 探讨禁止“洋垃圾”入境政策是否有助于我国城市的环境质量改善，以及改善的程度如何？

研究概述

研究问题

- 探讨禁止“洋垃圾”入境政策是否有助于我国城市的环境质量改善，以及改善的程度如何？
- 以 2017 年颁布的禁止“洋垃圾”入境政策作为“准自然实验”，利用双重差分法（Difference in Differences, DID）构建回归模型，控制地区和时间固定效应。

研究概述

研究问题

- 探讨禁止“洋垃圾”入境政策是否有助于我国城市的环境质量改善，以及改善的程度如何？
- 以 2017 年颁布的禁止“洋垃圾”入境政策作为“准自然实验”，利用双重差分法（Difference in Differences, DID）构建回归模型，控制地区和时间固定效应。
- 分析该政策执行前后我国不同地区的水质质量是否出现了明显的改善，并进一步探讨这与当地废品回收与再生产产业的发展情况与进出口规模存在怎样的关联，从而聚焦探讨政府与国家进行固体废物治理的效果。

研究概述

研究的两大挑战

- 内生性

研究概述

研究的两大挑战

- 内生性
 - 禁令对于不同城市造成的冲击不同，沿海港口城市、回收企业分布集中且产值较高的城市会受到更大的政策冲击，因此这些不可观测的特征本身会对城市的环境质量造成影响，导致直接回归得到的估计结果存在偏差，即估计结果并非来自“洋垃圾”禁令本身。

研究的两大挑战

- #### • 污染指标选取与数据集构建

研究概述

研究的两大挑战

- 污染指标选取与数据集构建
 - 进口固体废物的成分十分复杂，涉及废纸、废弃塑料、废旧金属、电子零部件等等不同类别。

研究概述

研究的两大挑战

- 污染指标选取与数据集构建
 - 进口固体废物的成分十分复杂，涉及废纸、废弃塑料、废旧金属、电子零部件等等不同类别。
 - 集中式、粗放式的再生加工流程又会对环境造成严重而广泛的破坏，产生大量的无机重金属或有机物质（醛类、芳香族化合物等），影响土壤、水、大气等不同环境介质。

研究概述

研究的两大挑战

● 污染指标选取与数据集构建

- 进口固体废物的成分十分复杂，涉及废纸、废弃塑料、废旧金属、电子零部件等等不同类别。
- 集中式、粗放式的再生加工流程又会对环境造成严重而广泛的破坏，产生大量的无机重金属或有机物质（醛类、芳香族化合物等），影响土壤、水、大气等不同环境介质。
- 受到环境监测技术的限制，我国目前缺乏全国范围内土壤质量年度更新的普查数据。

研究的两大挑战

● 污染指标选取与数据集构建

- 进口固体废物的成分十分复杂，涉及废纸、废弃塑料、废旧金属、电子零部件等等不同类别。
- 集中式、粗放式的再生加工流程又会对环境造成严重而广泛的破坏，产生大量的无机重金属或有机物质（醛类、芳香族化合物等），影响土壤、水、大气等不同环境介质。
- 受到环境监测技术的限制，我国目前缺乏全国范围内土壤质量年度更新的普查数据。
- 地表水和地下水的水质：监测系统近两年才在生态环境部官网上实时同步，时间覆盖范围太窄。

研究概述

研究的两大挑战

● 污染指标选取与数据集构建

- 进口固体废物的成分十分复杂，涉及废纸、废弃塑料、废旧金属、电子零部件等等不同类别。
- 集中式、粗放式的再生加工流程又会对环境造成严重而广泛的破坏，产生大量的无机重金属或有机物质（醛类、芳香族化合物等），影响土壤、水、大气等不同环境介质。
- 受到环境监测技术的限制，我国目前缺乏全国范围内土壤质量年度更新的普查数据。
- 地表水和地下水的水质：监测系统近两年才在生态环境部官网上实时同步，时间覆盖范围太窄。
- 大气污染数据：较完整，但能够收集到的主要为 $PM_{2.5}$ (细颗粒物)、 PM_{10} (可吸入颗粒物)、 SO_2 、 NO_x 等常规大气污染物的浓度数据，类似 As 、 Pb 等与洋垃圾强相关的重金属污染物则几乎没有全国范围的年度监测数据。

研究概述

研究的创新点

- 前人的文献集中于讨论国内的环境规制政策产生的效果，而本文关注的禁止“洋垃圾”入境政策属于跨境环境污染转移的政策，有着与众不同的特征，且具有时效性，值得分析与探讨。

研究概述

研究的创新点

- 前人的文献集中于讨论国内的环境规制政策产生的效果，而本文关注的禁止“洋垃圾”入境政策属于跨境环境污染转移的政策，有着与众不同的特征，且具有时效性，值得分析与探讨。
 - 禁止“洋垃圾”入境会对洋垃圾的进口国与出口国同时造成影响，因此可以结合国际贸易的相关理论构建分析框架，从而进一步地提出机制解释。

① 引言

② 文献综述

环境规制政策的评估与分析

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

环境规制政策的评估与分析

① 引言

② 文献综述

环境规制政策的评估与分析

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

环境规制政策的评估与分析

- 主要分析了环境规制对我国环境质量、劳动力就业、技术生产率、贸易进出口等各个方面的影响与机制解释。

环境规制政策的评估与分析

- 主要分析了环境规制对我国环境质量、劳动力就业、技术生产率、贸易进出口等各个方面的影响与机制解释。
 - PSM-DID: “智慧城市”政策 (石大千等, 2018)

环境规制政策的评估与分析

- 主要分析了环境规制对我国环境质量、劳动力就业、技术生产率、贸易进出口等各个方面的影响与机制解释。
 - PSM-DID：“智慧城市”政策（石大千等，2018）
 - DID：“低碳城市”政策（宋弘等，2019），中国空气污染控制重点城市政策（Liu et al., 2021），“三河三湖”水污染防治政策（Wang et al., 2018）

- 主要分析了环境规制对我国环境质量、劳动力就业、技术生产率、贸易进出口等各个方面的影响与机制解释。
 - PSM-DID：“智慧城市”政策（石大千等，2018）
 - DID：“低碳城市”政策（宋弘等，2019），中国空气污染控制重点城市政策（Liu et al., 2021），“三河三湖”水污染防治政策（Wang et al., 2018）
 - DDD：“两控区”（二氧化硫和酸雨控制区）政策（Cai et al., 2016），“十一五”污染减排目标（Shi et al., 2018）

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

1 引言

② 文献综述

环境规制政策的评估与分析

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

③ 数据来源与实证模型

4 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

- Bombardini et al. (2016): 出口产品的污染物含量对污染和死亡率有影响

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

- Bombardini et al. (2016): 出口产品的污染物含量对污染和死亡率有影响
- Cui et al. (2020) : 中国加入 WTO 带来的关税削减与贸易自由化会促使企业增加用于环境保护的劳动力资源，并改进其生产工艺以减少 SO_2 排放系数

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

- Bombardini et al. (2016): 出口产品的污染物含量对污染和死亡率有影响
- Cui et al. (2020) : 中国加入 WTO 带来的关税削减与贸易自由化会促使企业增加用于环境保护的劳动力资源，并改进其生产工艺以减少 SO_2 排放系数
- 随着气候变化问题日益受重视，为了实现全球贸易环境下的 CO_2 减排，避免碳泄漏（Carbon Leakage，本国实现减排的同时因为产业转移至他国而造成他国碳排放增加的现象），出现了不少针对贸易与碳排放关系的研究。

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

- Bombardini et al. (2016)：出口产品的污染物含量对污染和死亡率有影响
- Cui et al. (2020)：中国加入 WTO 带来的关税削减与贸易自由化会促使企业增加用于环境保护的劳动力资源，并改进其生产工艺以减少 SO_2 排放系数
- 随着气候变化问题日益受重视，为了实现全球贸易环境下的 CO_2 减排，避免碳泄漏（Carbon Leakage，本国实现减排的同时因为产业转移至他国而造成他国碳排放增加的现象），出现了不少针对贸易与碳排放关系的研究。
 - Fischer et al. (2012)：分析碳边境调节与退税两大机制对于解决碳泄漏问题的政策效果，认为全面的边境调节可能是最有效的政策方案。

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

- Bombardini et al. (2016)：出口产品的污染物含量对污染和死亡率有影响
- Cui et al. (2020)：中国加入 WTO 带来的关税削减与贸易自由化会促使企业增加用于环境保护的劳动力资源，并改进其生产工艺以减少 SO_2 排放系数
- 随着气候变化问题日益受重视，为了实现全球贸易环境下的 CO_2 减排，避免碳泄漏（Carbon Leakage，本国实现减排的同时因为产业转移至他国而造成他国碳排放增加的现象），出现了不少针对贸易与碳排放关系的研究。
 - Fischer et al. (2012)：分析碳边境调节与退税两大机制对于解决碳泄漏问题的政策效果，认为全面的边境调节可能是最有效的政策方案。
 - Christoph et al. (2012)：碳边境调节机制的主要作用还是借助国际商品价格将减排的经济负担隐性地转移到压力较小的国家。

国际贸易政策对本国与他国的环境影响

- Bombardini et al. (2016)：出口产品的污染物含量对污染和死亡率有影响
- Cui et al. (2020)：中国加入 WTO 带来的关税削减与贸易自由化会促使企业增加用于环境保护的劳动力资源，并改进其生产工艺以减少 SO_2 排放系数
- 随着气候变化问题日益受重视，为了实现全球贸易环境下的 CO_2 减排，避免碳泄漏（Carbon Leakage，本国实现减排的同时因为产业转移至他国而造成他国碳排放增加的现象），出现了不少针对贸易与碳排放关系的研究。
 - Fischer et al. (2012)：分析碳边境调节与退税两大机制对于解决碳泄漏问题的政策效果，认为全面的边境调节可能是最有效的政策方案。
 - Christoph et al. (2012)：碳边境调节机制的主要作用还是借助国际商品价格将减排的经济负担隐性地转移到压力较小的国家。
 - Shapiro et al. (2021)：二氧化碳排放越高的行业往往面临的进口关税税率越低，即全球的关税政策对二氧化碳排放存在隐性补贴，这会加剧气候变化。

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

数据来源

实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

数据来源

实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

数据来源

水质指标

- 本研究使用的环境指标数据来源于中国公众环境研究中心（The Institute of Public & Environmental Affairs, IPE）开发制作的蔚蓝地图（Blue Map）数据库。

数据来源

水质指标

- 本研究使用的环境指标数据来源于中国公众环境研究中心（The Institute of Public & Environmental Affairs, IPE）开发制作的蔚蓝地图（Blue Map）数据库。
- 该数据库中包含了全国 368 个县级市的地表水、地下水、水源地水等不同类型水的水质指数数据。由于再生回收行业处理过程中产生的污染物主要是直接排放入周边水沟，因此主要对地表水造成污染，对地下水和水源地的污染不明显，本研究选用的是能够代表地表水与地下水污染的总体情况的综合指数数据以及地表水水质指数数据。

水质指标

- 本研究使用的环境指标数据来源于中国公众环境研究中心（The Institute of Public & Environmental Affairs, IPE）开发制作的蔚蓝地图（Blue Map）数据库。
- 该数据库中包含了全国 368 个县级市的地表水、地下水、水源地水等不同类型水的水质指数数据。由于再生回收行业处理过程中产生的污染物主要是直接排放入周边水沟，因此主要对地表水造成污染，对地下水和水源地的污染不明显，本研究选用的是能够代表地表水与地下水污染的总体情况的综合指数数据以及地表水水质指数数据。
- 水质综合指数一般在 0-50 之间，分为优、良、一般、较差、差共五个等级，数值越小代表水质越好。综合指数的评估考量了多种水污染物的浓度，因此能够较好地反映水质的整体洁净或污染程度。**

数据来源

水质指标

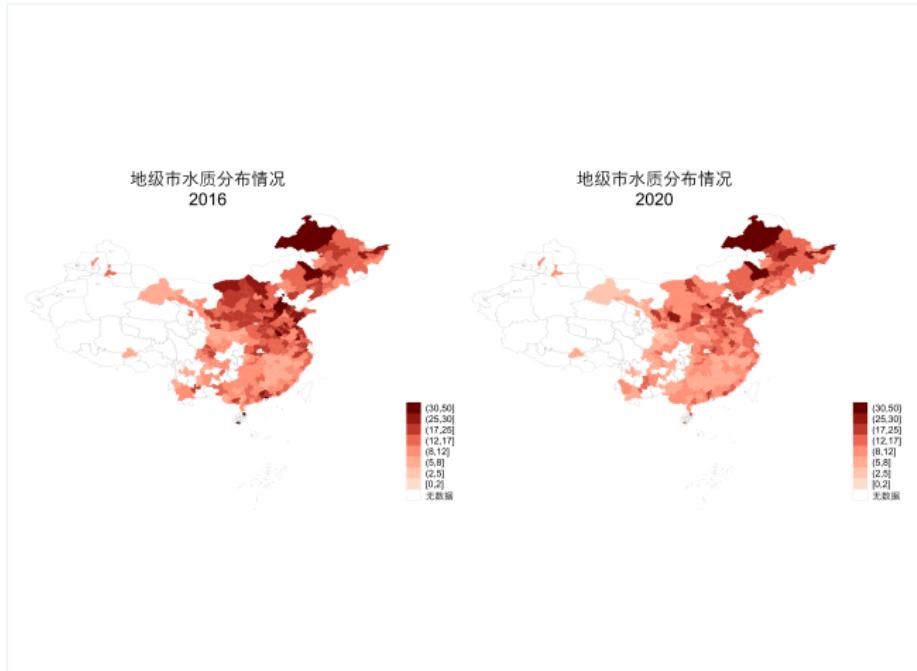


图 4: 2016 与 2020 年地级市水质分布情况

数据来源

回收企业数据

- 公开的工业企业数据库最新到 2013 年，为避免“洋垃圾”禁令对于相关企业数目造成的冲击，本研究使用该政策执行之前的相关企业数据统计结果。

数据来源

回收企业数据

- 公开的工业企业数据库最新到 2013 年，为避免“洋垃圾”禁令对于相关企业数目造成的冲击，本研究使用该政策执行之前的相关企业数据统计结果。
- 首先筛选出国民经济行业分类中“C-制造业”分类下“42-废弃资源综合利用业”的相关行业（对应于数据库的代码为 4210 与 4220，分别为金属与非金属废料和碎屑加工处理部门），在全国范围内共筛选出 1296 家相关企业。

数据来源

回收企业数据

- 公开的工业企业数据库最新到 2013 年，为避免“洋垃圾”禁令对于相关企业数目造成的冲击，本研究使用该政策执行之前的相关企业数据统计结果。
- 首先筛选出国民经济行业分类中“C-制造业”分类下“42-废弃资源综合利用业”的相关行业（对应于数据库的代码为 4210 与 4220，分别为金属与非金属废料和碎屑加工处理部门），在全国范围内共筛选出 1296 家相关企业。
- 资源回收与再生企业在我国的分布不均，数量上看，回收企业较为集中地分布于沿海省份，其中又以广东省、江苏省、浙江省为代表，分别对应 248、143、141 家相关企业，占比超过全国回收企业数的四成。

数据来源

回收企业数据

- 公开的工业企业数据库最新到 2013 年，为避免“洋垃圾”禁令对于相关企业数目造成的冲击，本研究使用该政策执行之前的相关企业数据统计结果。
- 首先筛选出国民经济行业分类中“C-制造业”分类下“42-废弃资源综合利用业”的相关行业（对应于数据库的代码为 4210 与 4220，分别为金属与非金属废料和碎屑加工处理部门），在全国范围内共筛选出 1296 家相关企业。
- 资源回收与再生企业在我国的分布不均，数量上看，回收企业较为集中地分布于沿海省份，其中又以广东省、江苏省、浙江省为代表，分别对应 248、143、141 家相关企业，占比超过全国回收企业数的四成。
- 工业企业数据库还提供了各企业 2013 年主营业务收入、工业总产值、工业销售产值的相关数据。

回收企业数据

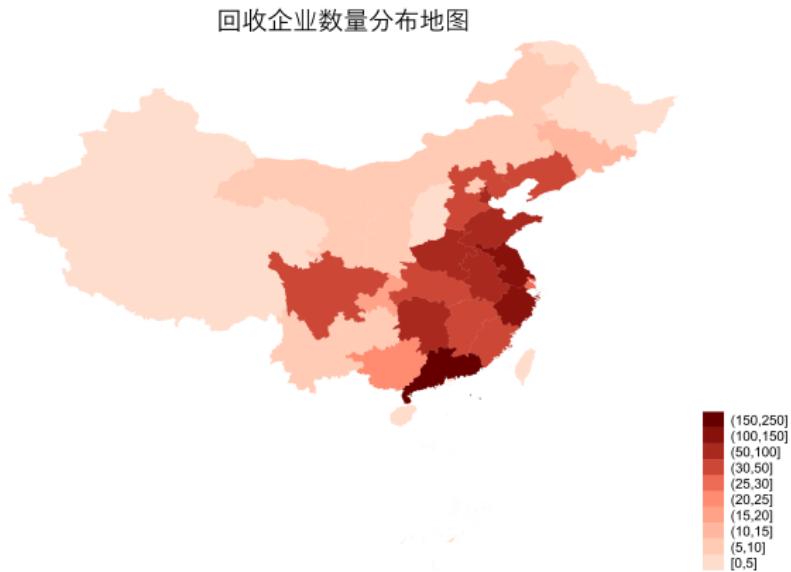


图 5: 回收企业数量省级分布地图 (2013 年)

数据来源

地级市数据

- 为了避免不同地级市之间的差异对回归结果的影响，结合《中国城市统计年鉴》、中华人民共和国民政部、各城市公开的统计年鉴等官方渠道整理了：2014-2020 各年度各地级市的人口数量（万人）、面积大小（平方公里）、地区生产总值 GDP（万元）、地方一般公共预算收入（万元）等数据，并进行相应的取对数处理，最终选定人口密度（人/平方公里）、人均地区生产总值（元）、人均地方一般公共预算收入（元）作为控制变量，且实际回归模型中均采用对数值代入。

数据来源

地级市数据

- 为了避免不同地级市之间的差异对回归结果的影响，结合《中国城市统计年鉴》、中华人民共和国民政部、各城市公开的统计年鉴等官方渠道整理了：2014-2020 各年度各地级市的人口数量（万人）、面积大小（平方公里）、地区生产总值 GDP（万元）、地方一般公共预算收入（万元）等数据，并进行相应的取对数处理，最终选定人口密度（人/平方公里）、人均地区生产总值（元）、人均地方一般公共预算收入（元）作为控制变量，且实际回归模型中均采用对数值代入。
- 同时，还搜集了各地级市历年来的进出口贸易总额数据，这些数据会作为回归模型中的解释变量参与分析。

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

数据来源

实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

初始模型

- 本研究采用双重差分法，以禁止“洋垃圾”入境政策的颁布作为准自然实验，考察其对中国不同地级市水质改善状况的影响，在计量模型中选取了有回收企业的 10 座沿海开放的港口城市¹作为处理组（Treatment Group），没有回收企业或非港口城市作为对照组（Control Group），构建下列的 DID 模型：

DID 模型

$$quality_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot treatment_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中， $treatment_{it} = shock_{it} \cdot recycle_{it} \cdot port_{it}$ (2)

¹1984 年，根据邓小平同志的创议，我国设立了首批 14 个沿海开放城市，分别是：大连、秦皇岛、天津、烟台、青岛、连云港、南通、上海、宁波、温州、福州、广州、湛江、北海。

表 1: 本研究选取的沿海开放的港口城市及其毗邻水域列表

省份	港口名	位置	毗邻水域
河北省	秦皇岛港	秦皇岛市	辽东湾
辽宁省	大连港	大连市	西朝鲜湾、渤海
江苏省	连云港港	连云港市	海州湾
江苏省	南通港	南通市	黄海、长江
浙江省	宁波舟山港	宁波市、舟山市	东海
浙江省	温州港	温州市	东海
福建省	福州港	福州市	兴化湾、福清湾、罗源湾、闽江
山东省	青岛港	青岛市	黄海
山东省	烟台港	烟台市	渤海、黄海
山东省	龙口港	龙口市（烟台市）	渤海、黄海
广东省	广州港	广州市	珠江口、珠江
广东省	湛江港	湛江市	湛江湾、琼州海峡、雷州湾、北部湾、王村湾
广西省	北部湾港	北海市、钦州市、防城港市	廉州湾、钦州湾、防城湾

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

实证结果
假设检验

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

实证结果

1 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

4 实证分析

实证结果

假设检验

5 结论与讨论

⑥ 参考文献

实证结果

表 2: 模型回归结果 (综合水质指数)

	(1) water_quality	(2) water_quality	(3) water_quality	(4) water_quality
L.port_recycle_shock	-2.388*** (0.915)			-2.184** (0.887)
port_recycle_shock		-2.143** (1.046)	-2.470** (1.102)	
Indensity			-1.626 (1.827)	-4.906 (3.718)
Inbudget			-0.388 (0.401)	-0.747** (0.374)
Inpergdp			0.248 (0.445)	-0.036 (0.376)
<i>N</i>	1686	1686	1945	1664
<i>R</i> ²	0.117	0.116	0.091	0.123

Notes: Standard errors for clustering * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

实证结果

表 3: 模型回归结果 (地表水质指数)

	(1) water_surface	(2) water_surface	(3) water_surface	(4) water_surface
L.port_recycle_shock	-4.334*** (1.657)			-4.075** (1.618)
port_recycle_shock		-3.961** (1.914)	-4.516** (2.014)	
Indensity			-2.815 (2.787)	-9.423 (7.157)
Inbudget			0.025 (0.626)	-0.790 (0.645)
Inpergdp			0.495 (0.663)	-0.155 (0.482)
<i>N</i>	1686	1686	1945	1664
<i>R</i> ²	0.129	0.129	0.093	0.136

Notes: Standard errors for clustering * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

初始结论

- 列(3)(4)控制了地级市的人口密度、经济水平、公共支出等控制变量

初始结论

- 列(3)(4)控制了地级市的人口密度、经济水平、公共支出等控制变量
 - 列(1)(4)考虑到水污染可能的滞后效应（从污染物产生到排放输送再到水质的恶化有一定的时间间隔），因此滞后一期进行回归分析

初始结论

- 结果发现，所有回归得到的系数均为负且在 5% 统计意义上显著，表明禁止“洋垃圾”入境政策显著地降低了沿海开放的港口城市的水污染程度。

初始结论

- 结果发现，所有回归得到的系数均为负且在 5% 统计意义上显著，表明禁止“洋垃圾”入境政策显著地降低了沿海开放的港口城市的水污染程度。
 - 进行解释分析可以看出，不考虑滞后期的前提下，与控制组相比，禁止“洋垃圾”入境政策使沿海开放的港口城市的综合水质指数下降了约 2.39，地表水水质指数下降了约 4.33。

实证结果

初始结论

- 结果发现，所有回归得到的系数均为负且在 5% 统计意义上显著，表明禁止“洋垃圾”入境政策显著地降低了沿海开放的港口城市的水污染程度。
- 进行解释分析可以看出，不考虑滞后期的前提下，与控制组相比，禁止“洋垃圾”入境政策使沿海开放的港口城市的综合水质指数下降了约 2.39，地表水水质指数下降了约 4.33。
- 从结果中可以看到，地表水水质指数的下降幅度更大一些，因此可以推测“洋垃圾”回收再生的过程中主要污染地表水的水质，这也与政策开展的背景以及之前发生的环境公害事件（如：美国 Love Canal 污染事件）相吻合。

假设检验

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

实证结果

假设检验

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

假设检验

稳健性检验

- 由于不同城市从事进口“洋垃圾”回收处置的规模有所差异，因此使用原模型很难捕捉到这一变量对于水质的影响

假设检验

稳健性检验

- 由于不同城市从事进口“洋垃圾”回收处置的规模有所差异，因此使用原模型很难捕捉到这一变量对于水质的影响
- 基于本研究假设，应该捕捉到“进口‘洋垃圾’更多的城市，在禁令后水质改善的幅度更大”这样的结论。

假设检验

稳健性检验

- 由于不同城市从事进口“洋垃圾”回收处置的规模有所差异，因此使用原模型很难捕捉到这一变量对于水质的影响
- 基于本研究假设，应该捕捉到“进口‘洋垃圾’更多的城市，在禁令后水质改善的幅度更大”这样的结论。
- 为了更加精确地刻画不同地级市的回收企业产业规模与固体废物进口规模，基于工业企业数据库的统计资料，引入回收企业的产值、销售额数据与不同地级市进出口贸易额数据，并将其和政策冲击变量交乘，构建出新的 $treatment_{it}'$ ，使用此模型作为评估禁止洋垃圾入境的新的测度。

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$\text{quality}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \text{treatment}'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \varepsilon_{it}$$

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot treatment'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \epsilon_{it}$$

- 其中， $treatment'_{it} = shock_{it} \cdot total_value_{it} \cdot import_export_{it}$

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot treatment'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \epsilon_{it}$$

- 其中， $treatment'_{it} = shock_{it} \cdot total_value_{it} \cdot import_export_{it}$
- $quality_{it}$ 表示水质综合指数或地表水指数

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot treatment'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \epsilon_{it}$$

- 其中， $treatment'_{it} = shock_{it} \cdot total_value_{it} \cdot import_export_{it}$
- $quality_{it}$ 表示水质综合指数或地表水指数
- $shock_{it}$ 表示该地级市在该年份是否禁止洋垃圾进口（2017 年后则为 1）

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot treatment'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \varepsilon_{it}$$

- 其中， $treatment'_{it} = shock_{it} \cdot total_value_{it} \cdot import_export_{it}$
- $quality_{it}$ 表示水质综合指数或地表水指数
- $shock_{it}$ 表示该地级市在该年份是否禁止洋垃圾进口（2017 年后则为 1）
- $total_value_{it}$ 表示该地级市 2013 年的回收企业工业总产值（单位：千万，若该地级市无回收企业则记为 0）

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot treatment'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \varepsilon_{it}$$

- 其中， $treatment'_{it} = shock_{it} \cdot total_value_{it} \cdot import_export_{it}$

- $quality_{it}$ 表示水质综合指数或地表水指数

- $shock_{it}$ 表示该地级市在该年份是否禁止洋垃圾进口（2017 年后则为 1）

- $total_value_{it}$ 表示该地级市 2013 年的回收企业工业总产值（单位：千万，若该地级市无回收企业则记为 0）

- $import_export_{it}$ 表示该地级市该年度的进出口贸易总额（千万）

假设检验

稳健性检验

- 实证模型如下：

$$quality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot treatment'_{it} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \varepsilon_{it}$$

- 其中， $treatment'_{it} = shock_{it} \cdot total_value_{it} \cdot import_export_{it}$

- $quality_{it}$ 表示水质综合指数或地表水指数

- $shock_{it}$ 表示该地级市在该年份是否禁止洋垃圾进口（2017 年后则为 1）

- $total_value_{it}$ 表示该地级市 2013 年的回收企业工业总产值（单位：千万，若该地级市无回收企业则记为 0）

- $import_export_{it}$ 表示该地级市该年度的进出口贸易总额（千万）

- 其他变量的含义同前

表 4: 稳健性检验 (综合水质指数)

	(1) water_quality	(2) water_quality	(3) water_quality	(4) water_quality
L.treatment	-0.097*** (0.035)			-0.072** (0.028)
treatment		-0.092*** (0.035)	-0.069** (0.030)	
Indensity			-4.630 (3.721)	-4.713 (3.725)
Inbudget			-0.795** (0.377)	-0.796** (0.377)
Inpergdp			-0.055 (0.379)	-0.047 (0.377)
<i>N</i>	1685	1684	1662	1663
<i>R</i> ²	0.112	0.111	0.118	0.119

Notes: Standard errors for clustering * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

假设检验

表 5: 稳健性检验 (地表水质指数)

	(1) water_surface	(2) water_surface	(3) water_surface	(4) water_surface
L.treatment	-0.163*** (0.055)			-0.124*** (0.050)
treatment		-0.145*** (0.055)	-0.108** (0.055)	
Indensity			-8.948 (7.158)	-9.071 (7.166)
Inbudget			-0.892 (0.650)	-0.890 (0.650)
Inpergdp			-0.198 (0.479)	-0.181 (0.479)
N	1685	1684	1662	1663
R ²	0.123	0.122	0.129	0.130

Notes: Standard errors for clustering * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

假设检验

稳健性检验

- 从回归结果可以看出，回归系数均显著为负，且在不控制地级市控制变量时，系数在 1% 的统计意义上显著，控制之后则在 5% 的统计意义上显著。

假设检验

稳健性检验

- 从回归结果可以看出，回归系数均显著为负，且在不控制地级市控制变量时，系数在 1% 的统计意义上显著，控制之后则在 5% 的统计意义上显著。
- 这说明“‘洋垃圾’禁令显著改善了沿海开放的港口城市的水质”这一结论是稳健的。

假设检验

安慰剂检验

- 由于其他不可观测的随着时间变化而变化的城市特征也有可能对估计结果产生影响，从而影响识别假设，而这些影响是实证模型、固定效应、控制变量等方式均无法控制的。

假设检验

安慰剂检验

- 由于其他不可观测的随着时间变化而变化的城市特征也有可能对估计结果产生影响，从而影响识别假设，而这些影响是实证模型、固定效应、控制变量等方式均无法控制的。
- 接下来主要进行两方面的安慰剂检验。

假设检验

安慰剂检验

- 一是将 $treatment_{it}$ 换为随机生成的 01 变量，即随机选取个体作为处理组，重复 500 次或 1000 次，看“伪政策虚拟变量”的系数（即错误的系数估计 β_1^{random} ）是否显著。

假设检验

安慰剂检验

- 一是将 $treatment_{it}$ 换为随机生成的 01 变量，即随机选取个体作为处理组，重复 500 次或 1000 次，看“伪政策虚拟变量”的系数（即错误的系数估计 β_1^{random} ）是否显著。
- 在本研究所涵盖的 281 座城市中，处理组共 10 座城市，控制组有 271 座城市，所以我们需要从 281 个城市中随机选取 10 个城市作为“伪处理组”，假设这 10 个城市是有回收企业的港口城市，其他城市设置为控制组，然后生成“伪政策虚拟变量”（交互项）进行回归。

假设检验

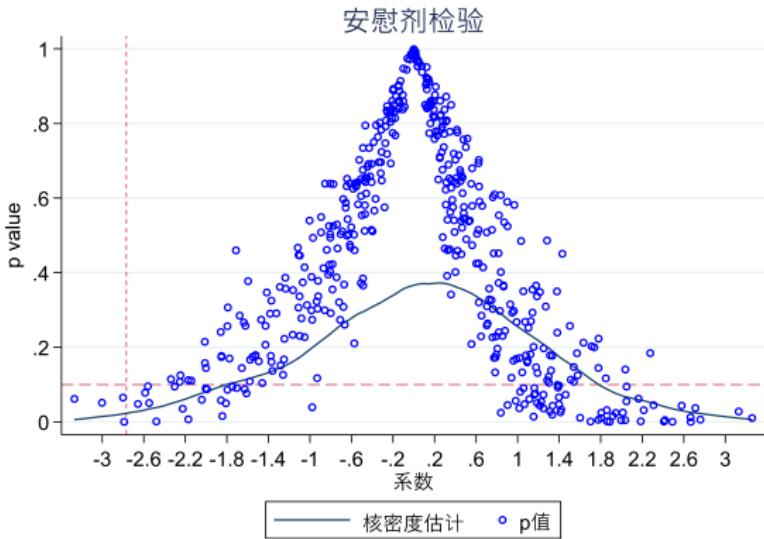


图 6: 安慰剂检验结果

假设检验

安慰剂检验

- 另一方面，为了排除当地推行的其他环境治理政策的影响，排除当地水质改善并非由于“洋垃圾”禁令而是由于其他环保政策的假设，将水质综合指数换为各地级市 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 等大气污染物的浓度值作为因变量进行回归分析（选用的模型是前面稳健性检验中使用的模型，因为该模型对固体废物进出口与污染关联的测度更加准确）

假设检验

表 6: 安慰剂检验

	(1) pm25_average	(2) pm10_average	(3) so2_average	(4) co_average
treatment	0.008 (0.027)	0.165 (0.128)	0.141 (0.115)	0.003 (0.003)
Indensity	3.040 (5.350)	9.937 (8.708)	2.333 (6.156)	0.055 (0.099)
Inbudget	-1.177** (0.517)	-0.815 (0.843)	0.035 (0.819)	0.004 (0.016)
Inpergdp	1.024 (1.079)	2.185 (1.686)	1.362 (0.908)	0.005 (0.020)
N	1662	1662	1662	1662
R ²	0.641	0.636	0.573	0.556

Notes: Standard errors for clustering * p < 0.1; ** p < 0.05; *** p < 0.01.

假设检验

平行趋势检验

- 双重差分法有效性的前提假设是对照组与实验组在政策冲击之前的变化趋势完全一致，即平行趋势假设，在本研究中即为有回收企业的沿海港口城市和其他城市相比，水质变化趋势应该是平行的。

假设检验

平行趋势检验

- 双重差分法有效性的前提假设是对照组与实验组在政策冲击之前的变化趋势完全一致，即平行趋势假设，在本研究中即为有回收企业的沿海港口城市和其他城市相比，水质变化趋势应该是平行的。
- 为了检验这一点，本文借鉴 Jacobson 等（1993）的做法，利用事件分析法（Event Study Methodology, ESM）进行平行趋势检验，具体而言，采用如下的估计式：

假设检验

平行趋势检验

- 双重差分法有效性的前提假设是对照组与实验组在政策冲击之前的变化趋势完全一致，即平行趋势假设，在本研究中即为有回收企业的沿海港口城市和其他城市相比，水质变化趋势应该是平行的。
- 为了检验这一点，本文借鉴 Jacobson 等（1993）的做法，利用事件分析法（Event Study Methodology, ESM）进行平行趋势检验，具体而言，采用如下的估计式：
- $$\text{quality}_{it} = \alpha_0 + \sum_{k=-3}^{k=2} \beta_k \times D_{c,t_0+k} + \gamma x_{it} + \lambda_i + \nu_t + \epsilon_{it}$$

假设检验

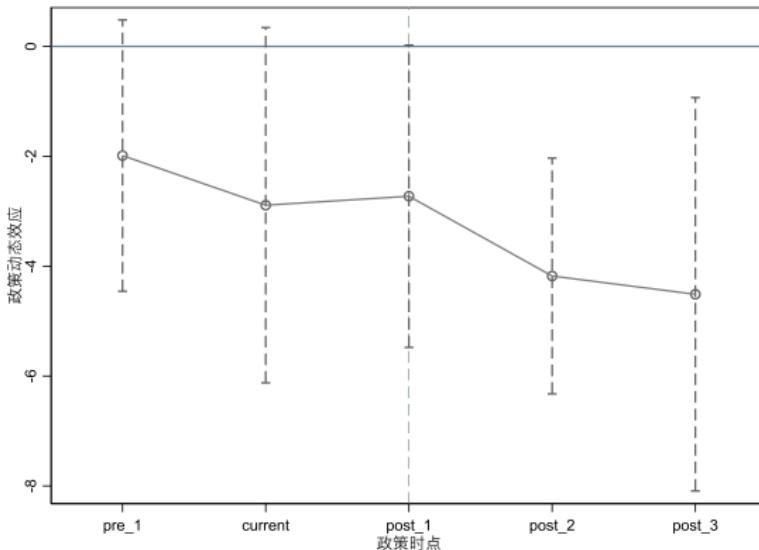


图 7: 平行趋势检验结果

假设检验

平行趋势检验

- 从图中可以看出， $k < 0$ 的区间处理组和对照组的水质趋势平行，排除了其他因素的内生干扰，动态效应的估计系数 β 的 95% 置信区间包含了 0，说明不显著。

假设检验

平行趋势检验

- 从图中可以看出， $k < 0$ 的区间处理组和对照组的水质趋势平行，排除了其他因素的内生干扰，动态效应的估计系数 β 的 95% 置信区间包含了 0，说明不显著。
- 在政策执行后， β 的值则开始显著大幅的下降，表明禁止“洋垃圾”入境政策显著降低了处理组内城市的水污染情况。

假设检验

平行趋势检验

- 从图中可以看出， $k < 0$ 的区间处理组和对照组的水质趋势平行，排除了其他因素的内生干扰，动态效应的估计系数 β 的 95% 置信区间包含了 0，说明不显著。
- 在政策执行后， β 的值则开始显著大幅的下降，表明禁止“洋垃圾”入境政策显著降低了处理组内城市的水污染情况。
- 但从动态效应图中可以看出，系数的下降趋势并不明显，平行趋势检验的效果并不够好。

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

结论

- 本研究从禁止“洋垃圾”入境政策出发，利用双重差分 DID 模型识别了政策实施前后的水质环境状况改变情况。

结论

- 本研究从禁止“洋垃圾”入境政策出发，利用双重差分 DID 模型识别了政策实施前后的水质环境状况改变情况。
- 实证模型的结论显示：

结论

- 本研究从禁止“洋垃圾”入境政策出发，利用双重差分 DID 模型识别了政策实施前后的水质环境状况改变情况。
- 实证模型的结论显示：
 - 禁止“洋垃圾”入境确实对沿海开放的港口城市产生了显著的环境改善效果。

结论

- 本研究从禁止“洋垃圾”入境政策出发，利用双重差分 DID 模型识别了政策实施前后的水质环境状况改变情况。
- 实证模型的结论显示：
 - 禁止“洋垃圾”入境确实对沿海开放的港口城市产生了显著的环境改善效果。
 - 水质改善程度与该地区的进出口贸易规模以及回收再生企业的总产值呈现正相关关系。

结论

- 本研究从禁止“洋垃圾”入境政策出发，利用双重差分 DID 模型识别了政策实施前后的水质环境状况改变情况。
- 实证模型的结论显示：
 - 禁止“洋垃圾”入境确实对沿海开放的港口城市产生了显著的环境改善效果。
 - 水质改善程度与该地区的进出口贸易规模以及回收再生企业的总产值呈现正相关关系。
 - 选用的 DID 模型具有稳健性。

政策建议

- 政府需要监督海关等有关部门进一步确保禁止“洋垃圾”入境，打击偷渡偷运的现象。

政策建议

- 政府需要监督海关等有关部门进一步确保禁止“洋垃圾”入境，打击偷渡偷运的现象。
- 落实“生产者责任延伸制”，并针对大量涌现的回收再生企业提供合适的资金激励与技术引导，确立其相对于粗放式回收加工小作坊的竞争优势。

政策建议

- 政府需要监督海关等有关部门进一步确保禁止“洋垃圾”入境，打击偷渡偷运的现象。
- 落实“生产者责任延伸制”，并针对大量涌现的回收再生企业提供合适的资金激励与技术引导，确立其相对于粗放式回收加工小作坊的竞争优势。
- 建立回收再生企业的行业规范，加强环境执法力度与监测能力，确保进行清洁生产，严格控制污染物质的排放。

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统
 - 搜集并选用更合适的数据。

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统
 - 搜集并选用更合适的数据。
- 缺乏水质改善机制的解释与说明

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统
 - 搜集并选用更合适的数据。
- 缺乏水质改善机制的解释与说明
 - 推测与企业的转型与相关企业的进入与退出有关。

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统
 - 搜集并选用更合适的数据。
- 缺乏水质改善机制的解释与说明
 - 推测与企业的转型与相关企业的进入与退出有关。
- 缺乏政策造成的经济损失的成本分析，以及政策推行后全球贸易格局的分析与预测

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统
 - 搜集并选用更合适的数据。
- 缺乏水质改善机制的解释与说明
 - 推测与企业的转型与相关企业的进入与退出有关。
- 缺乏政策造成的经济损失的成本分析，以及政策推行后全球贸易格局的分析与预测
 - 引入贸易模型或成本效益分析方法 (Cost-Benefit Analysis, CBA) 对政策的经济成本与环境、健康收益进行综合核算。

不足与展望

- 水质指数作为反映污染情况的被解释变量，直接但笼统
 - 搜集并选用更合适的数据。
- 缺乏水质改善机制的解释与说明
 - 推测与企业的转型与相关企业的进入与退出有关。
- 缺乏政策造成的经济损失的成本分析，以及政策推行后全球贸易格局的分析与预测
 - 引入贸易模型或成本效益分析方法 (Cost-Benefit Analysis, CBA) 对政策的经济成本与环境、健康收益进行综合核算。
 - 环境质量改善——> 健康效益 (CDC 数据) ——> 经济效益 (Value of Statistical Life, VSL)。

① 引言

② 文献综述

③ 数据来源与实证模型

④ 实证分析

⑤ 结论与讨论

⑥ 参考文献

- Bombardini, M., & Li, B. (2020). Trade, pollution and mortality in China. *Journal of International Economics*, 125, 103321.
- Böhringer, C., Balistreri, E. J., & Rutherford, T. F. (2012). The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). *Energy Economics*, 34, S97-S110.
- Cai, X., Lu, Y., Wu, M., & Yu, L. (2016). Does environmental regulation drive away inbound foreign direct investment? Evidence from a quasi-natural experiment in China. *Journal of Development Economics*, 123, 73-85.
- Cointreau, S. (2006). Occupational and environmental health issues of solid waste management: special emphasis on middle-and lower-income countries. *Urban papers*, 2.
- Cui, J., Tam, O. K., Wang, B., & Zhang, Y. (2020). The environmental effect of trade liberalization: Evidence from China's manufacturing firms. *The World Economy*, 43(12), 3357-3383.
- Fischer, C., & Fox, A. K. (2012). Comparing policies to combat emissions leakage: Border carbon adjustments versus rebates. *Journal of Environmental Economics and management*, 64(2), 199-216.
- He, G., Wang, S., & Zhang, B. (2020). Watering down environmental regulation in China. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(4), 2135-2185.
- Hering, L., & Poncet, S. (2014). Environmental policy and exports: Evidence from Chinese cities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 68(2), 296-318.
- Jacobson, L. S., LaLonde, R. J. and Sullivan, D. G., 1993, “Earnings Losses of Displaced Workers”, *The American Economic Review*, 83(4), pp.685 709.
- Li, P., Lu, Y., & Wang, J. (2020). The effects of fuel standards on air pollution: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 146, 102488.
- Liu, M., Tan, R., & Zhang, B. (2021). The costs of “blue sky”: environmental regulation, technology upgrading, and labor demand in China. *Journal of Development Economics*, 150, 102610.
- Shapiro, J. S. (2021). The environmental bias of trade policy. *The Quarterly Journal of Economics*, 136(2), 831-886.

- Shi, X., & Xu, Z. (2018). Environmental regulation and firm exports: evidence from the eleventh Five-Year Plan in China. *Journal of Environmental Economics and Management*, 89, 187-200.
- Sullivan, J. (2014). Trash or treasure: Global trade and the accumulation of e-waste in Lagos, Nigeria. *Africa Today*, 61(1), 89-112.
- Wang, C., Wu, J., & Zhang, B. (2018). Environmental regulation, emissions and productivity: Evidence from Chinese COD-emitting manufacturers. *Journal of Environmental Economics and Management*, 92, 54-73.
- Wen, Z., Xie, Y., Chen, M., & Dinga, C. D. (2021). China's plastic import ban increases prospects of environmental impact mitigation of plastic waste trade flow worldwide. *Nature communications*, 12(1), 1-9.

- 蔡彬, 檀笑, 温勇 & 任婷艳.(2021). “洋垃圾”禁令对我国进口废铜冶炼废气中 As、Pb 时空排放影响. 环境生态学 (12),62-66.
- 崔琦, 张江雪, 魏玮 & 贺玲.(2019). 限制固体废弃物进口的环境与经济效应. 环境经济研究 (01),71-85.
- 房巧红 & 苏桂富.(2007). 基于国际贸易视角的我国再生行业发展策略——针对“洋垃圾”问题的再思考. 生态经济 (学术版)(02),208-212.
- 傅建捷, 王亚[1], 周麟佳, 张爱茜 & 江桂斌.(2011). 我国典型电子垃圾拆解地持久性有毒化学污染物污染现状. 化学进展 (08),1755-1768.
- 李紫宸.(2018). “洋垃圾”禁令升级后小镇贵屿之变. 中国中小企业 (06),27-29.
- 刘国伟.(2020). 缔约国增至 187 个《巴塞尔公约》剑指危废贸易乱象. 环境与生活 (06),12-19.
- 师华 & 白莹莹.(2020). 《巴塞尔公约》视角下中国固体废物进口禁令的合法性分析. 环境保护 (24),62-66.
- 石大千, 丁海, 卫平 & 刘建江.(2018). 智慧城市建设能否降低环境污染. 中国工业经济 (06),117-135.
- 宋弘, 孙雅洁 & 陈登科.(2019). 政府空气污染治理效应评估——来自中国“低碳城市”建设的经验研究. 管理世界 (06),95-108+195.
- 徐锡金, 彭琳, 李玮, 丘波 & 霍霞.(2006). 电子废弃物拆解地区儿童血铅水平. 环境与健康杂志 (01),58-60.
- 王贺洋.(2018). 中国“洋垃圾”禁令的全球影响. 生态经济 (06),2-5.
- 王树文, 王佳丽 & 王辉.(2016). “洋垃圾”对中国生态环境的影响及海关风险管控探析. 中国人口·资源与环境 (05),22-31.
- 张湘兰, 秦天宝.(2003). 控制危险废物越境转移的巴塞尔公约及其最新发展: 从框架到实施. 法学评论 (03),93-104.

Thanks!