

附录

正文未报告部分

附 1-中国 2005-2016 城市大气污染和 OFDI 分布图

全国城市环境污染地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 分布图显示：2016 年相比 2005 年全国重污染 ($PM_{2.5} > 35.0 \mu g/m^3$) 城市数有所减少 (深红色部分)，从图 1、图 2 直观来看，重污染减少的区域主要分布在四川、重庆的中部腹地以及广东、广西、湖南等南部地区，而这两个地方也是企业对外直接投资 (OFDI) 相对比较密集的地区 (圆圈区域)。

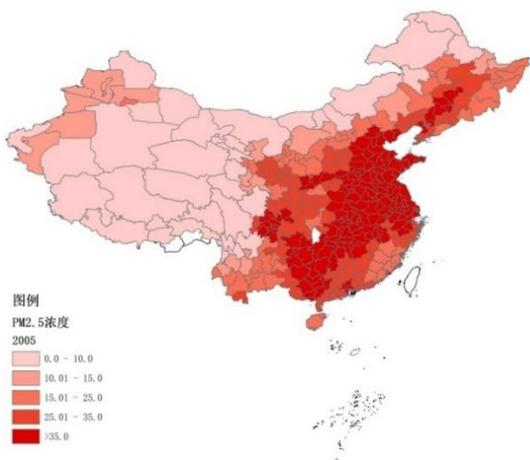


图 1 中国地级及以上城市 2005 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度分布

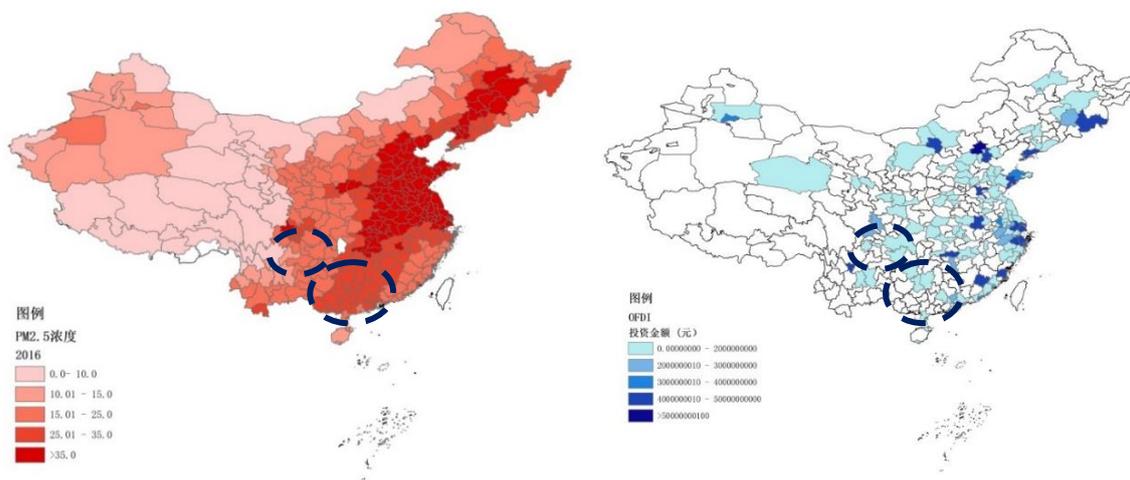


图 2 中国地级及以上城市 2016 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度分布 图 3 中国地级及以上城市 2016 年 OFDI 分布

数据来源： $PM_{2.5}$ 年平均值来自美国国家航空航天局 (NASA) 栅格数据，OFDI 采用各上市公司年报数据并经过作者整理。利用 ArcGIS 软件制作。

附 2-Moran 指数测算和 Moran 散点图

为了测度环境污染的空间自相关性和空间上的聚集程度，本文对城市污染数据进行了 Moran 指数计算，并绘制出 2005 年和 2016 年城市污染空间分布散点图 (见图 1、图 2)。从图

中可以看出在样本时间跨度中，大部分城市位于第一和第三象限，表明城市间的污染存在高高聚集和低低聚集的空间效应，即污染集群现象。

2005-2016年大气污染的全局空间 Moran 指数

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Moran	0.187	0.197	0.212	0.206	0.206	0.207	0.212	0.198	0.217	0.199	0.250	0.253
Z 值	13.131	13.788	14.810	14.427	14.390	14.473	14.757	13.864	15.089	13.918	17.289	17.470
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

数据来源：作者计算。

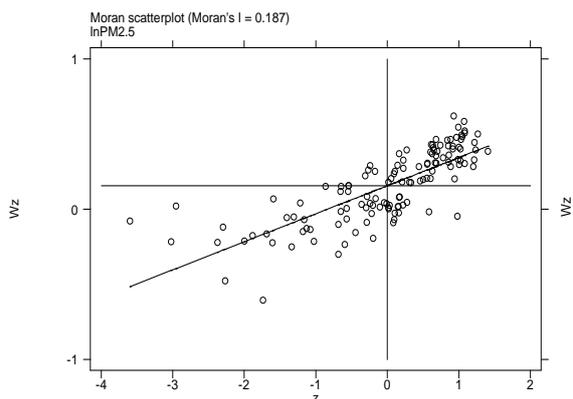


图1 2005年城市 PM_{2.5} 的 Moran 散点图

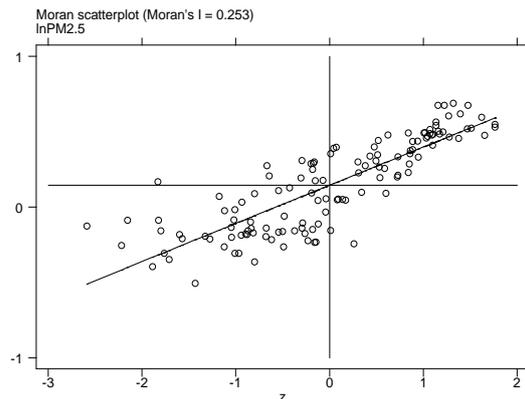


图2 2016年城市 PM_{2.5} 的 Moran 散点图

数据来源：作者计算。

附3-空间计量模型的选取

下表显示了空间计量模型的选择过程。从对数似然函数值来看，值越大代表拟合程度越好，故空间滞后模型（SLM）与空间误差模型（SEM）要明显优于空间杜宾模型（SDM），由此排除空间杜宾模型（SDM）。由于 SEM 拉格朗日乘数和稳健拉格朗日乘数统计量更大，在拟合上并无优势，故选取 SLM。

空间计量模型的选取

	SLM 空间滞后模型	SEM 空间误差模型	SDM 空间杜宾模型
Log-likelihood 对数似然函数值	-4819.9400	-4812.9400	-4773.2300
Moran's I 莫兰指数	否	3.7670*** (0.0000)	否
Lagrange multiplier 拉格朗日乘数	106.5990*** (0.0000)	1327.5430*** (0.0000)	否
Robust Lagrange multiplier 稳健拉格朗日乘数	55.7370*** (0.0000)	1276.6810*** (0.0000)	否

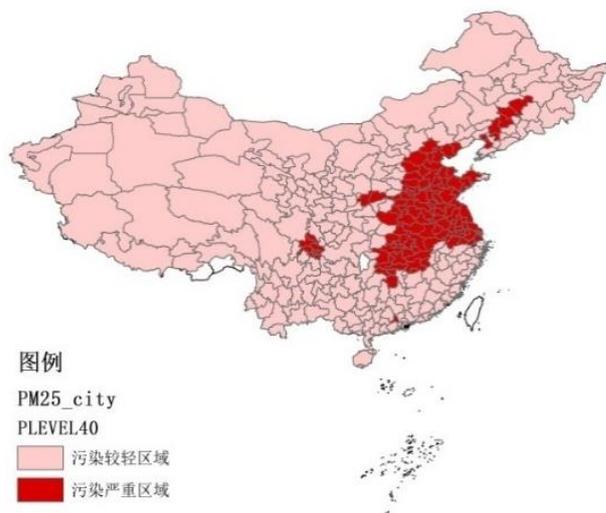
注：由于 Moran's $I = \frac{e'W_e}{e'e}$ 只对误差项求莫兰指数，故空间滞后模型无此检验；空间杜宾模型中，空间矩阵权重同时作为滞后的被解释变量与邻居自变量的空间权重，无法计算莫兰指数、拉格朗日乘数和稳健拉格朗日乘数；括号内为 p 值。

附 4-污染区域划分

根据黄寿峰（2017）的划分方法，可以将中国城市的雾霾程度划分为污染较轻区域和污染严重区域。其划分阈值可以为 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 或 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，这里列出以 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 为阈值的城市名单， $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 为阈值的结果相似，不再列示。

以 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 为划分阈值的城市名单

划分污染阈值	污染程度	城市
$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	污染较轻区域	珠海市，深圳市，宜昌市，汕头市，宁波市，包头市，绍兴市，丽水市，福州市，乌鲁木齐市，哈尔滨市，杭州市，海口市，乐山市，景德镇市，北海市，温州市，重庆市，吉林市，西安市，鹰潭市，广州市，厦门市，揭阳市，鞍山市，柳州市，龙岩市，白银市，绵阳市，台州市，太原市，昌吉回族自治州，威海市，昆明市，襄阳市，洛阳市，银川市，曲靖市，怀化市，大连市，阜新市，肇庆市，石嘴山市，鄂尔多斯市，兰州市，乌兰察布市，泉州市，遵义市，湛江市，三亚市，金华市，呼和浩特市，东莞市，桂林市，漳州市，攀枝花市，贵阳市，宝鸡市，海东市，潮州市，株洲市，丹东市，遂宁市，海西蒙古族藏族自治州，齐齐哈尔市，汉中市，天水市，中山市
	污染严重区域	南京市，上海市，无锡市，苏州市，保定市，石家庄市，邯郸市，成都市，沈阳市，镇江市，烟台市，长沙市，南昌市，北京市，孝感市，天津市，芜湖市，潍坊市，青岛市，黄石市，荆州市，合肥市，南通市，常德市，六安市，徐州市，淄博市，佛山市，湖州市，许昌市，济宁市，郑州市，常州市，嘉兴市，新余市，武汉市，盐城市，蚌埠市，焦作市，东营市，聊城市，泰州市，廊坊市，唐山市，连云港市，滨州市，淮北市，宜春市，临沂市，自贡市，信阳市，邢台市，马鞍山市，济南市，益阳市，德州市，扬州市，宣城市，铜陵市，长春市



地级及以上城市 2005-2016 年 $\text{PM}_{2.5}$ 均值浓度污染分布

注：该附录是期刊所发表论文的组成部分，同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容，请务必在研究成果上注明引文和下载附件出处。

引用示例：

参考文献引用范例：

[1] 朱军. 技术吸收、政府推动与中国全要素生产率提升[J].中国工业经济.2017,(1):5-24.

如果研究中使用了未在《中国工业经济》纸质版刊发、但在杂志网站上正式公开发表的数字内容（包括数据、程序、附录文件），请务必在研究成果正文中注明：

数据(及程序等附件)来自朱军(2017), 参见在《中国工业经济》网站(<http://www.ciejournal.org>)附件下载。