

## 一、 研究背景

在 1978—2012 改革开放三十多年间，中国 GDP 年均增长 10%，人们物质生活水平大大提高。但是，在高增长的背后，中国的环境污染严重，高污染的压力与日俱增。世界银行的一份研究报告显示：全球污染最严重的 20 个城市中，中国占了 16 个；中国是目前世界上最大的二氧化硫（SO<sub>2</sub>）和二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放国；中国 58%的城市大气年均 PM<sub>10</sub>(直径 10 微米以下的可吸入颗粒物)浓度超过 100 微克 / 立方米，只有 1%的中国城市人口生活在年均 PM<sub>10</sub> 浓度低于 40 微克 / 立方米的地区。面对这样一个经济高速增长但环境日趋恶化的局面，一个重要的研究问题是，在中国，环境污染和经济增长之间究竟有什么样的关系？经济的持续增长会导致环境污染日益恶化，还是最终有可能带来环境的改善？

## 二、 研究思路与基本内容

### (一)环境库兹涅兹曲线基本思想

人们同时对消费品和环境质量有偏好，即个人效用是消费品和环境质量的函数。在经济发展的不同阶段，给定社会的总产出，人们要在改善环境和增加消费之间做出权衡和取舍。在经济发展早期，由于经济水平低，人们可消费的产品少，但同时污染排放也比较少，环境质量比较高。因此，在这个阶段，环境质量的边际效用较低，而消费品的边际效用则较高。此时，人们就愿意牺牲环境来增加消费，以获得更高的社会效用或福利水平。这就导致随着收入的增长，环境质量下降。但是，随着收入的增长、消费品的增多和环境质量的持续下降，消费品带给人们的边际效用会逐渐下降，人们对环境质量的边际效用则逐渐上升——这最终导致人们愿意减少消费以增加对环境的投资。这就表现为，在经济发展的后期，随着收入的增长，环境污染会出现下降趋势。

### (二) 实证分析

#### 1.模型

用固定效应方法来估计模型 (1)，并称之为环境库兹涅茨曲线模型。在固定效应方法下， $\alpha_i$ 代表的是城市固定效应，而 $r_i$ 代表的是时间固定效应，在每一年内对各个城市的影响是相同的，但各年的影响则可能不同。基于前面的理论模型， $\gamma_i$ 我们可以将理解为城市间同质的技术进步效应或者政府政策效应。

$$\ln(p_{it}) = \alpha_i + r_i + \beta_1 \ln(GDP_{it}) + \beta_2 \ln^2(GDP_{it}) + \beta_3 \ln(Industry_{it}) + \beta_4 \ln(Green_{it}) + \beta_5 \ln(Density_{it}) + \varepsilon_{it}$$

(1)

其中， $p_{it}$ 是城市  $i$  在  $t$  年的环境污染指标； $\alpha_i$ 是城市  $i$  样本观测期内不变的特性， $\gamma_i$ 是一组年份哑变量，用来控制所有样本城市共同的随时间变化的遗漏变量 $GDP_{it}$ 是城市  $i$  在  $t$  年以 2000 年价格衡量的实际人均 GDP； $Industry_{it}$ 是城市  $i$  在  $t$  年的第二产业的比重， $Density_{it}$ 、 $Green_{it}$ 分别是城市  $i$  在  $t$  年的人口密度和建成区绿化覆盖率。

## 2.模型的修正

环境库兹涅茨曲线模型更多的是在探讨经济增长和环境污染之间的相关性。如果经济增长对环境污染存在“倒 U 型”的影响，那么该影响的背后可能反映的是技术进步、人们对环境质量需求的增加、政府环境管制等其他因素。如前所述，环境污染由经济总量，产业结构和技术进步三个因素决定。其中，由于技术进步没有很好的衡量指标，以往的研究一般用年份的哑变量或者共同的时间趋势来代表。考虑到在中国，技术进步存在巨大的地区差异，因此，为进一步考察经济增长对环境污染的直接影响，在模型（1）的基础上，通过加入每个城市的随机趋势，在一定程度上考虑技术进步的异质性问题：

$$\ln(p_{it}) = \alpha_i + r_i + \lambda_i t + \beta_1 \ln(GDP_{it}) + \beta_2 \ln^2(GDP_{it}) + \beta_3 \ln(Industry_{it}) + \beta_4 \ln(Green_{it}) + \beta_5 \ln(Density_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中， $\lambda_i t$  是城市  $i$  特有的时间趋势变量，代表了城市  $i$  在经济发展过程中所出现的包括技术进步在内的各种时间趋势变化的变量，因此一定程度上代表城市  $i$  特定的平均技术进步率。Wooldridge (2002) 把模型（2）称为时间趋势模型 (Correlated Random Trend Model) 但是，我们无法对模型（2）中的 $\lambda_i$ 进行直接估计。根据 Wooldridge (2002)，为估计（2），首先对数据进行一阶差分，得出回归系数值。

## 三、主要结论

（1）经济增长本身不一定导致城市的高污染。从长期来看，依靠产业结构转型和升级以及技术进步，中国经济实现高增长、低污染的绿色增长模式是完全有可能的。

（2）环境的外部性问题，导致单位 GDP 污染下降的技术进步并不会自动实现。这从 SO2 和 NO2 回归结果上可以得到充分体现：虽然两者主要排放源都是工业污染，但是产业结构变化对 SO2 竟然没有显著性影响。

（3）在减排政策的选择上，我们建议更多考虑市场化的经济手段，比如总量控制指标交易或征收污染税的形式，而不是类似“十一五”后期，各地方政府用“拉闸限电”等粗暴的行政命令方式完成减排指标任务。

（4）研究我国的环境污染问题，环境数据的选择非常重要。而且，在谈论中国经济增

长和环境污染之间的关系的时候，一定要明确环境污染指的是哪类指标。

#### 四、汇报点评

文章写作较为细致，并对不同污染物分别回归得出相关结论，通过选取相同污染物不同测算衡量指标进行对比分析，会得出明显不同的结论。但本有可能因为篇幅原因，没有将不同污染物的环境库兹涅茨曲线形成原因及内在演化机制进行分析，这也是本篇文章存在的不足之处。

#### 五、个人感想

本篇论文内容详实，对环境污染与经济增长的分析严谨且具有一定的创新性。作者用到城市大气污染浓度的数据作为环境污染程度的指标，这在以往文献中较为少见，且模型中采用时间趋势的修正模型来对原有的环境库兹涅茨模型进行调整，以此来考虑到涉及到技术进步等难以量化的指标。以上几点都是论文写作值得借鉴之处