

# 基于 VAR 模型的城市环保投资 促进经济增长实证分析

刘 冲

(首都经济贸易大学, 北京 100070)

**摘 要** 我国城市污染带来的危害越来越大,城市环保投资需求量也逐步上升,政府要在优先保护环境还是优先发展经济之间进行权衡。利用 1992—2012 年的城市环保投资数据,构建模型进行 VAR 协整分析,判别 GDP 与城市环保投资的相互影响关系及影响程度,得出二者存在稳定的长期均衡关系,GDP 通过这种均衡关系对城市环保投资进行有效地调整,而城市环保投资的不稳定对 GDP 波动的贡献相当大,中国迫切需要通过采取有效的变革、创新与开放手段来改善中国环保投融资结构,以此来促进经济的增长与发展。

**关键词** 城市; 环保投资; 经济增长; 协整分析

**中图分类号** F299.2

**文献标识码** A

**文章编号** 1003-8353(2015)02-0157-05

城市是人类社会、经济、文化等活动的必要载体,中国三十年城镇化水平的高速发展给城市环境带来了巨大的资源与环境压力,解决环境保护存在的投入不足问题,是把国家确定的城市环境保护目标落到实处的重要基础。虽然中国政府针对城市环保投资额一直处于增长状态,但仍存在巨大的投资缺口。与此同时,中国经济增长速度近 20 多年一直来位于世界前列,城镇化的深入也需要财政资金的支持。政府面临是优先保护环境还是优先发展经济的两难选择。因此,研究中国城市环保投资与经济增长的关系问题不仅是中国实现可持续发展的关键问题,也是目前中国城镇化阶段的重要课题。

## 一、我国城市环保投资现状

我国是一个正逐步走过工业化时代的发展中国家,粗放型发展方式是这个时期的表现之一,中国的城市环境问题已经引起国内外的高度关注,空气污染、地下水污染、固体废弃物堆积等城市环境问题的严重程度逐步被挖掘,并上升到生死存亡的高度。因此近年来,我国对环保产业的投资大大增加。我国环境保护的投资结构也发生了明显变化,主要特征是老企业污染治理投资的比例下降,城市环境基础设施的投资增加较快,城市环境基础设施建设投资从 2005 年的 1289.7 亿元增长到 2012 年的 5062.7 亿元,增幅达 45.9%。在城市工业污染治理投资中,水污染治理投资占工业污染治理投资的近一半,其次是大气污染治理投资。

在我国环保融资体系中有两个主体,一个是以政府为投资主体的环境保护融资。政府是流域及区域性综合环境治理和城市基础设施建设的投资主体,其资金来源主要包括预算内基本建设资金、预算内更新改造资金、城市建设维护税、超标排污费和排污费。另外一个是以企业为主体的环境保护融资。根据“谁污染谁治理”、“污染者付费”,企业是工业污染防治的责任人已经由环境保护法做出了明确规定。随着国营企业体制改革和现代企业制度的建立,企业是工业污染治理投资主体的格局已经形成。

从投资渠道上来看,我国老企业的污染治理,其投资渠道主要为基本建设资金、更新改造资金、综合利用利润留成、环境保护补助资金、污染治理专项基金及银行贷款。从近十年来的变化我们可以看出,过去以政府预算内基本建设资金和更新改造资金为主要投资渠道(占 50%)的格局,变为以企业自筹资金为主(占 60%)的投资格局。环保贷款始终占极小的比例,利用外资有增长的趋势。另外,征收的污水处理费和垃圾处置费也成为城市环境基础设施建设投资的一个重要来源。

表 1 全国近年环境污染治理投资完成情况(单位:亿元)

| 年度   | 城市环境基础设施<br>建设投资 | 工业污染源<br>治理投资 | 建设项目<br>“三同时”<br>环保投资 | 投资<br>总额 |
|------|------------------|---------------|-----------------------|----------|
| 2005 | 1289.7           | 458.2         | 640.1                 | 2388.0   |
| 2010 | 4224.2           | 397.0         | 2033.0                | 6654.2   |

**基金项目** 国土资源部公益性行业专项基金(201211001)首都土地利用方式转变与土地增效技术研究。

**作者简介** 刘冲(1980-),女,首都经济贸易大学博士研究生,山东财经大学工商管理学院讲师。

|        |        |       |        |        |
|--------|--------|-------|--------|--------|
| 2011   | 3469.4 | 444.4 | 2112.4 | 6026.2 |
| 2012   | 5062.7 | 500.5 | 2690.4 | 8253.6 |
| 变化率(%) | 45.9   | 12.6  | 27.4   | 37.0   |

资料来源:国家环保总局 2012 年《环境统计年报》

注:从 2012 年起,城市环境基础设施建设投资中不仅包含城市的环境基础设置建设投资,还包括县城的相关投资。

2012 年,城市环境基础设施建设投资中,燃气工程建设投资 551.8 亿元,比上年增长 66.5%;集中供热工程建设投资 798.1 亿元,比上年增长 82.4%;排水工程建设投资 934.1 亿元,比上年增长 21.3%;园林绿化工程建设投资 2380.0 亿元,比上年增长 53.9%;市容环境卫生工程建设投资 398.6 亿元,比上年增长 3.8%。燃气、集中供热、排水、园林绿化和市容环境卫生投资分别占城市环境基础设施建设总投资的 10.9%、15.8%、18.5%、47.0% 和 7.9%,园林绿化和排水设施投资为城市环境基础设施建设投资的重点。

表 2 全国工业污染治理投资来源 (单位:亿元)

| 年份   | 污染治理项目当年投资来源总额 | 国家预算内资金 | 环保专项资金 | 其他资金   | 企业自筹   | 国内贷款  | 利用外资 |
|------|----------------|---------|--------|--------|--------|-------|------|
| 2000 | 234.73         | 33.12   | 6.71   | 194.91 | 16.52  | 12.55 | 9.17 |
| 2001 | 174.48         | 36.35   | 8.32   | 129.81 | 7.49   | 67.11 | 7.23 |
| 2002 | 188.37         | 41.96   | 6.79   | 139.62 | 8.00   | 43.55 | 7.25 |
| 2003 | 221.79         | 18.75   | 12.38  | 190.66 | 141.94 | 25.10 | 6.78 |
| 2004 | 308.11         | 13.71   | 11.13  | 283.26 | 227.43 | 29.02 | 4.59 |
| 2005 | 458.19         | 7.78    | 20.60  | 429.81 | 361.64 | 38.99 | 7.09 |
| 年份   | 污染治理项目当年投资来源总额 | 政府其他补助  | 排污费补助  |        | 企业自筹   | 银行贷款  |      |
| 2006 | 483.95         | 15.52   | 14.28  |        | 454.15 | 30.10 |      |
| 2008 | 542.64         | 13.61   | 8.82   |        | 520.07 | 30.67 |      |
| 2009 | 442.62         | 14.09   | 6.95   |        | 421.53 | 47.26 |      |
| 2010 | 396.98         | 15.14   | 4.91   |        | 376.92 | 31.35 |      |

注:2006 年起工业污染治理项目当年投资来源分类作了调整,分为排污费补助、政府其他补助和企业自筹三项,2005 年以前的分类为国家预算内资金、环保专项资金和其他资金三项。

资料来源:中华人民共和国国家统计局《中国统计年鉴 2000-2010 年》

表 3 全国近年城市环境基础设施建设投资构成 (单位:亿元)

| 年度     | 投资总额   | 燃气    | 集中供热  | 排水    | 园林绿化   | 市容环境卫生 |
|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 2005   | 1289.7 | 142.4 | 220.2 | 368.0 | 411.3  | 147.8  |
| 2010   | 4224.2 | 290.8 | 433.2 | 901.6 | 2297.0 | 301.6  |
| 2011   | 3469.4 | 331.4 | 437.6 | 770.1 | 1546.2 | 398.6  |
| 2012   | 5062.7 | 551.8 | 798.1 | 934.1 | 2380.0 | 398.6  |
| 变化率(%) | 45.9   | 66.5  | 82.4  | 21.3  | 53.9   | 3.8    |

资料来源:国家环保总局 2012 年《环境统计年报》

## 二、城市环境污染治理需要大量投资

### 1. 大气污染

世界卫生组织对全世界 53 个国家 272 个城市的大气进行了监测,中国就有 8 个城市在全球十大污染城市之中。煤气燃烧、工业废气、工地扬尘、机动车尾气的排放成为城市污染的主要原因。在我国城市大气环境污染中悬浮颗粒物含量普遍超标,在调查的三百四十多个城市中,总悬浮颗粒物平均浓度超过国家空气质量二级标准规定浓度的城市占 64%,30% 的城市颗粒物平均浓度超过三级标准规定浓度。二氧化硫排放主要是煤炭消费量的增长,其中工业二氧化硫排放量就占二氧化硫排放总量的 86%。北方多数大型城市大气中的首要污染物是总悬浮颗粒物。这些颗粒物主要来自沙尘暴及城市建设中的拆迁工地、建筑工地和市政管线工地的粉尘等。中国目前已经成为世界 PM<sub>2.5</sub> 污染最严重的地区,北京在高峰期达到了 90 微克/立方米左右,广州等城市也达到了 50 微克/立方米左右。随着我国城市大气污染问题的日趋恶化,每年全国因大气污染问题导致的死亡人数就高达 17.8 万人。改进落后的燃煤方式,提高燃烧效率,尽量使用气体燃料、太阳能、地热等无污染或少污染的能源,实行区域集中供热,提高道路硬化率,通过强化污染源治理和提高污染控制技术等手段创建无烟控制区。调整工业布局,根据大气自净规律科学便利的利用大气环境容量;强化污染源的治理,降低污染物的排放量;通过技术和行政的手段减少汽车尾气的污染;提高城市绿化率、选择抗污染性好的树种,大力发展植物净化。但是,这些都是需要大量前期投入,收益不显化的发展模式,在目前的经济技术水平下做出这样的选择有较大的政策和现实的阻力。

### 2. 水污染

我国城市污水的排放量一直居高不下,严重污染城市的水资源。城市水污染主要来自工业废水和生活污水,据统计,近几年我国的污水排放量已经超过 400 吨,其中工业废水的排放量和生活废水的排放量几乎相等。工业水污染主要来自造纸业、冶金工业、化学工业以及采矿业等等。城市中生活污水的排放总量相比工业用水却在逐年增加。从 1997~2006 年,工业废水排放平均增速为 2.09%;生活污水排放增速为 5.61%,远远高于工业废水排放增速,2006 年生活污水比重达到污水排放总量的 55.25%。全国各地生活污水对当地水体化学需氧量和生物需氧量的影响都十分严重。例如,在一些发达地区,重庆市生活污水则产生了当地水体中 68% 的化学耗氧量和 85% 的生物耗氧量。日趋恶化的水污染,已对人们的生存、安全构成了严重的威胁,成为了社会可持续发展的重大障碍。

随着中国城市化、工业化的加速,水资源的需求缺口也日益增大。在这样的背景下,污水处理行业成为新兴产业,目前与自来水生产、供水、排水、中水回用行业处于同等重要地位。截至 2005 年底,全国 661 个设市城市中,已有 383 个城市建成污水处理厂 792 座,污水处理率由 2000 年的 34% 提高到 52%,并形成了适合国情的污水处理技术路线和管理机制。其中,有 135 个城市的污水处理率已达到或接近 70%,单厂处理规模达到每天 100 万立方米。但是我国目前平均 150 万人拥有一座污水处理厂,而美国平均每万人即拥有一座污水处理厂,英、法、德等欧洲国家甚至每 5000 人就拥有一座。我国的污水处理设施严重不足,城市排水投资远落后于发达国家。

### 3. 固体废弃物污染

目前我国城市固体废弃物污染源主要来自城市生活废弃物、工业废渣或工业垃圾。而这些垃圾在处理方式上主要采用填埋、堆肥及焚烧等方式。但是城市垃圾填埋大多采用的是露天堆放、自然填沟和填坑等方式来处理城市垃圾,不但浪费了土地资源,而且对环境造成了影响和危害。特别是填埋场的城市垃圾渗沥水,没有进行收集和处理,导致环境被严重污染的现象普遍存在。目前我国城市垃圾堆肥是用混合收集的城市垃圾生产出来的堆肥,但其肥效低、杂质多、成本高,不能用于农田,也影响其市场的发展。在堆肥过程中产生的气味及污水等未进行有效处理,对周围环境影响较大。与发达国家相比,我国的城市垃圾焚烧处理技术才刚刚兴起,目前还不能满足日益增长的需要,而且国内的技术设备大多处于较低的水平,难以正常运转和满足污染控制标准。

在城市化进程中,垃圾作为城市代谢的产物曾经是城市发展的负担,世界上许多城市均有垃圾围城的局面。由于中国垃圾处理行业的起步晚,因此各项处理技术还不是很完善。截至 2005 年底,全国 661 个城市中共有运行的生活垃圾填埋场 372 座,分布在 297 个城市,全部生活垃圾的集中处理率仅仅为 50.8%,近 85% 的城市生活垃圾采用填埋处理,而这部分填埋厂中只有 15% 能够实现生活垃圾的基本无害化,5% 填埋场垃圾实现较完全的无害化,其余的垃圾只是被简单的填满。

## 三、城市环保投资优先增长规律分析

### 1. 观点提出和计量模型的选择

长期以来,人们越来越认识到城市环保投资对国民经济发展的影响作用。通过前人的研究,从理论上分析了对城市环保投资及其运行可能对经济发展带来的作用。通过对国内外投资情况和经济发展状况的观察,初步得出以下两个观点:

- ①城市环保投资的增长促进经济的发展。
- ②经济的发展对城市环保投资也起到促进作用。

单纯从定性分析,以上观点都存在合理之处,下面将

从定量的角度,对此观点进行论证。

主要模型根据 2003 年诺贝尔经济学奖获得者美国经济学家罗伯特·恩格尔(Robert F. Engle)和英国经济学家克莱夫·格兰杰(Clive W. J. Granger)创立的“协整理论”和计量经济学家约翰森创立的自回归分布模型,判别 GDP 与环保投资的相互影响关系及影响程度。

协整理论主要用来探测变量间是否真的存在均衡相依关系,对于用非平稳变量建立经济计量模型,以及检验这些变量之间的长期均衡关系非常重要。首先,如果多个非平稳变量具有协整性,则这些变量可以合成一个平稳的时间序列。这个平稳的时间序列可用来描述原变量间的均衡关系。只要均衡关系存在,原变量间的平稳的线性组合就存在。其次,当且仅仅当若干个非平稳变量具有协整性时,由这些变量建立的回归模型才有意义。所以,协整性检验也是区别真实回归和伪回归的有效方法。最后,具有协整关系的非平稳变量可以用来建立误差修正模型。由于误差修正模型把长期关系和短期动态特征结合在一个模型中,因此既可以解决传统计量经济模型忽视伪回归的问题,又可以克服建立差分模型忽视水平变量信息的弱点。

根据协整理论,恩格尔和格兰杰进一步提出了著名的“格兰杰成因检验”。其原理和方法是:先估计当前的 Y 值被其自身滞后期取值所能解释的程度,然后验证通过引入序列 X 的滞后值是否可以提高 Y 值的被解释程度。如果是,则称序列 X 是序列 Y 的格兰杰成因。对多变量的协整检验,采用 Johansen 检验。

表 4 LNGt 序列的单位根检验结果如下

|                                        |           |           |
|----------------------------------------|-----------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.241758 |           |
| Test critical values:                  | 1% level  | -3.737853 |
|                                        | 5% level  | -2.991878 |
|                                        | 10% level | -2.635542 |

表 5 LNST 序列的单位根检验结果如下

|                                        |           |           |
|----------------------------------------|-----------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.745835 |           |
| Test critical values:                  | 1% level  | -3.769597 |
|                                        | 5% level  | -3.004861 |
|                                        | 10% level | -2.642242 |

表 6 LNGt 序列二阶差分后的单位根检验结果如下

|                                        |           |           |
|----------------------------------------|-----------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.607892 |           |
| Test critical values:                  | 1% level  | -2.669359 |
|                                        | 5% level  | -1.956406 |
|                                        | 10% level | -1.608495 |

表 7 LNST 序列二阶差分后的单位根检验结果如下

|                                        |           |           |
|----------------------------------------|-----------|-----------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -6.82353  |           |
| Test critical values:                  | 1% level  | -2.669359 |
|                                        | 5% level  | -1.956406 |
|                                        | 10% level | -1.608495 |

## 2. 数据说明和变量选择

选用我国 1992 ~ 2012 年来的数据进行分析,数据来源《中国统计年鉴 1992 - 2012》。用 GDP 反映我国经济增长水平,将其设为被解释变量 G。用城市环保投资数量 S 和城市环保投资占 GDP 的比例 H 作为衡量我国城市环保投资增长状况的指标。因为影响这两个变量的因素很多,变量本身综合性很强,所以用这两个变量可以基本反映我国城市环保投资发展状况。为了很好的消除物价因素的影响和去除异方差性,用  $LNG_t = \text{LOG}(Y/P)$ ,  $LNS_t = \text{LOG}(S/P)$  进行回归。由于某些原因,部分数据缺失,文中用 Eviews 软件的对缺失值的处理得到的,即在原有数据进行回归的基础上用线性预测值来代替缺失值。

## 3. 相关性和平稳性检验

### ①平稳性检验

为了避免对非平稳时间序列进行回归时出现的伪回归,在对城市环保投资进行 VAR 协整分析之前,需要利用 Box - Jenkins 方法对  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  时间序列进行检验,以判断各序列是否具有平稳性,用  $LNG_t = \text{LOG}(G/P)$ ,  $LNS_t = \text{LOG}(S/P)$  进行回归目的是为了消除物价因素(P)的影响和去除异方差性。本文利用 Eviews5.1 软件进行。对  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  时间序列进行单位根检验(如表 4、5)结果 ADF 检验值大于显著性水平 1% 的临界值,表明  $LNG_t$ 、时间序列是非平稳的。由表 7 知,对其差分后序列检验的结果表明,ADF 检验值小于 1% 水平临界值,因此可以认为二阶差分后的  $LNG_t$  没有单位根,为平稳序列,说明  $LNG_t$  是二阶单整即也为  $I(2)$ 。由表 7 知,可以认为二阶差分后的  $LNS_t$  为平稳序列, $LNS_t$  同样是二阶单整,即也为  $I(2)$ 。由于  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  均为二阶单整序列,因此二者可能存在长期稳定的关系,可以进一步考察两者是否协整。

②在建立 VAR 模型的基础上,检验  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  之间的协整关系

采用如下的 VAR 模型:

$$Y_t = \sum_{i=1}^k \Pi_i Y_{t-i} + \mu + U_t$$

其中  $Y_t$  为  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  构成的列向量。 $\Pi_i$  是系数矩阵, $\mu$  是截距,是随即误差项, $t$  表示使其, $i$  表示滞后期, $k$  表示最大滞后期。

为了考察  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  是否存在长期稳定的关系,协整关系,以上述结果为基础,采用 Johans - 和 Jaseilius (1990) 提出的迹检验方法进行检验。检结果见表 10,以检验水平 0.05 判断,迹统计量检验有  $11.59353 < 15.49471$ ,  $1.064941 < 3.841466$ ; 最大特征值统计检验有  $10.52859 < 14.26460$ ,  $1.064941 < 3.841466$ ,所以说明  $LNG_t$ 、 $LNS_t$  不存在协整关系,即他们之间不存在长期稳定的关系。

160

表 8 LNG、LNS 协整检验结果

| Hypothesized<br>No. of CE(s) | Eigenvalue | Trace<br>Statistic     | 0.05<br>Critical Value |
|------------------------------|------------|------------------------|------------------------|
| None                         | 0.355120   | 11.59353               | 15.49471               |
| At most 1                    | 0.043402   | 1.064941               | 3.841466               |
| Hypothesized<br>No. of CE(s) | Eigenvalue | Max-Eigen<br>Statistic | 0.05<br>Critical Value |
| None                         | 0.355120   | 10.52859               | 14.26460               |
| At most 1                    | 0.043402   | 1.064941               | 3.841466               |

## 4. Granger 因果关系分析

### ①研究方法

根据我国城市环保投资的实际情况,选用 Granger 提出的因果关系检验方法,通过 Granger 因果关系分析指出城市环保投资与经济发展变量间的因果关系。需要说明的是 Granger 因果关系与传统意义上的因果关系区别在于,它是利用时间序列和计量经济学的方法,从统计和时间序列的意义上来界定变量间的因果关系。Granger 因果关系分析对两个在时间上有先后关系的变量进行因果性检验,从概率上说明某变量是另一个变量统计学的原因的可能性是多少,若两个平稳序列之间存在显著的 Granger 因果关系,那么两者之间在经济意义上也存在必然的因果关系;反之,则未必成立。平稳序列之间只有真正存在显著因果关系时,经 Granger 方法才能明显地检测出来;反之,即使平稳序列存在因果关系但并不显著时,则 Granger 方法未必能够检验出来。

### ②模型建立

对于经济发展与城市环保投资之间的因果方向,本文采用 Granger 因果关系检验法进行分析检验,计算结果见表 11。假设前提 LNS 不是 LNG 的格兰杰原因,虚拟假设 F 值为 2.4,可能性为 11.6%,拒绝假设;假设前提 LNG 不是 LNS 的格兰杰原因,虚拟假设 F 值是 4.9,可能性为 1.9%,拒绝假设,即这两个假设都不成立。

表 9 格兰杰检验结果

| Null Hypothesis                | 滞后阶数 | F-Statistic | Probability | 因果关系 |
|--------------------------------|------|-------------|-------------|------|
| LNG does not Granger Cause LNS | 1    | 10.5086     | 0.00374     | 不存在  |
|                                | 2    | 4.89970     | 0.01923     | 不存在  |
| LNS does not Granger Cause LNG | 1    | 1.65209     | 0.21204     | 不存在  |
|                                | 2    | 2.41653     | 0.11613     | 不存在  |

因此,可以得出如下结论:在滞后阶数为 1 或 2 时,我国城市环境保护投资数量是国民经济发展状况的 Granger 原因,反过来,经济发展也是环保投资数量的 Granger 原因。其中比较明显的是 GDP 对城市环保投资的显著格兰杰因果关系,显著水平在 10% 以下。也就是说,20 世纪 80 年代以来,国民经济发展与城市环境保护投资之间存在着一种双向的、互为因果的互动关系。而城市环保投资的加强在当期和滞后一期的情况下没有引起外商直接投资的变化,在滞后二期则具有影响。也就是说,城市环保投资在一定程度上促进了我国 GDP 的增加,而 GDP 的增长也会对城市环保投资数量产生实际影响。

### 5. 城市环保投资与 GDP 的脉冲响应函数

协整检验和 Granger 因果关系分析反映了城市环保投资与 GDP 之间的长期均衡关系和因果关系,为了能从动态角度更好地深入分析两者间的互动关系,本文进一步对其作脉冲响应分析。以建立的 VAR 模型为基础,进行环保投资和 GDP 的脉冲响应函数分析,得到的结果如图 1。图 1 是模拟的脉冲响应函数曲线,横轴代表滞后阶数,纵轴代表对新生信息冲击的响应程度。图中实线部分为计算值,虚线为响应函数值加或减两倍标准差的置信带。

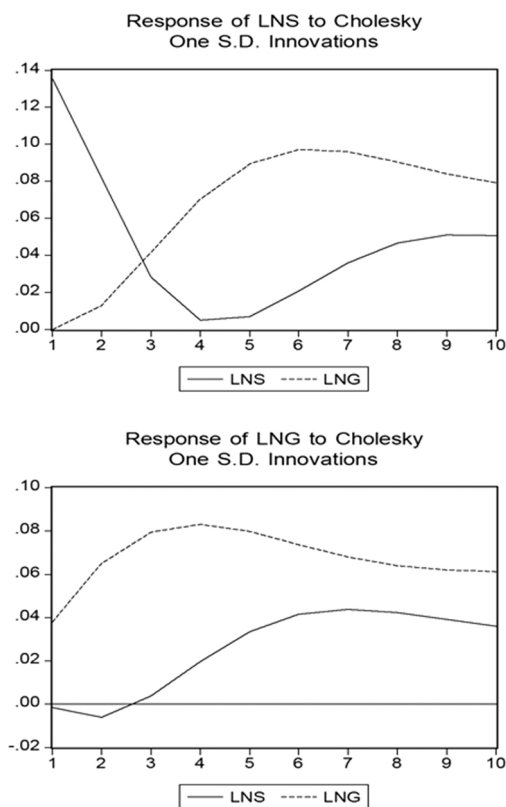


图 LNS 和 LNG 的脉冲响应图

上图分别是 GDP 和环保投资对一个标准新生信息的脉冲响应。图中显示,GDP 对本身的标准新生信息的脉冲响应比较平稳,在第四年达到最大  $-0.8$ ,之后变化比较平稳,保持在  $-0.64$  左右。GDP 对环保标准新生信息的脉冲响应最初几乎没有反应,第二年达到最小  $-0.08$  左右,然后逐渐开始上升,到第七年达到  $4$ ,随后变化比较平稳。环保投资对 GDP 的标准新生信息的脉冲响应最初迅速减小,到第四年达到最低  $0.3$  左右,其后逐渐增加,最后趋于平稳。通过以上系统对房地产开发投资和 GDP 新生信息的脉冲响应分别进行的分析,可以得到两点基本结论:一是从其幅度来看,环保投资对标准新生信息的脉冲影响要大于 GDP 对标准新生信息的脉冲影响;二是从两

者之间的相互影响来看,环保投资对 GDP 标准新生信息的脉冲影响波动要远大于 GDP 对环保投资标准新生信息的影响。说明环保投资的走向对于 GDP 的变化更加敏感,受 GDP 的影响要大于 GDP 受环保投资的。

## 四、结论及经济解释

从结果看,GDP 与城市环保投资之间存在着稳定的长期均衡关系,GDP 通过这种均衡关系对城市环保投资进行有效地调整。这是因为城市环保投资的增长离不开国民经济的推动,只有加大国民经济的积累才能够给环保投资的持续增长提供强大的支持和后盾。这从另一个角度也说明了不能脱离我国当前的经济发展阶段而盲目地追求城市环保投资的高速增长。同时,城市环保投资的增长能够高效率地拉动国民经济,但应当保持平稳的增长速度,剧烈的波动不利于保持国民经济的稳定。城市环保投资不完全属于公共福利事业,有些项目具有一定的利润,随着国家加大对环保事业的支持以及对市场的有效监管,环保产业将会真正成为国民经济增长点。现阶段偏低的城市环保投资效率不足以对经济增长产生促进作用,但这不能否定城市环保投资效率的重要作用,恰恰相反,城市环保投资的不稳定对 GDP 波动的贡献相当大,中国迫切需要通过采取有效的变革、创新与开放手段来改善中国城市环保投资结构,以此来促进经济的增长与发展。

### 参考文献

- [1] J. A. 狄克逊, L. F. 斯库拉, R. A. 卡彭特, D. B. 舍曼《环境影响的经济分析》,何雪锡等译,北京:中国环境科学出版社,2001 年版,第 174-179 页。
- [2] 樊明远《我国城市污水处理和回用建设项目投资问题及相关政策》,《21 世纪国际城市污水处理及资源化发展战略研讨会论文集》,2001 年。
- [3] 国务院发展研究中心课题组《我国城市环保设施运营管理的现状与问题》,《经济研究参考》,2008 年第 25 期。
- [4] 国家环保总局《2012 中国环境状况公报》。
- [5] 张益,陶化《垃圾处理处置技术及工程实例》,北京:化学工业出版社,2002 年版。
- [6] 张晓峒《计量经济学软件 EViews 使用指南》,天津:南开大学出版社,2004 年版。
- [7] 建设部《城市生活垃圾堆肥处理工程项目建设标准》,北京:建筑工业出版社,2001 年版。
- [8] 孙荣庆《城市环境保护基础设施投资建设现状、问题及对策》,《城乡建设》,2009 年第 1 期。