

二十年湖北省经济增长与环境质量关系的研究

黎东霞¹, 杨玉洁²

(1. 孝感学院财务处, 湖北孝感432000;

2. 大连海事大学交通运输管理学院, 辽宁大连116026)

【摘要】经济增长与环境污染之间的关系常用环境库兹涅茨曲线(EKC)来描述,典型的EKC一般呈倒U形。本文采用了工业废水排放量、工业废气排放量和工业固体废物产生量三项环境指标,和一项经济指标(人均GDP),根据1990-2009年湖北省经济与环境数据,运用EViews软件建立人均GDP与工业“三废”排放量的模型,对湖北环境库兹涅茨曲线特征进行了研究。结果表明,湖北省的经济发展水平与环境质量之间的关系基本符合环境库兹涅茨曲线,但与典型的“倒U”型环境库兹涅茨曲线不一致。研究认为,湖北省的经济在快速增长的同时,环境正处于恶化状态,在此阶段,经济与环境的矛盾日益突出。要实现湖北省的环境与经济协调和可持续发展,必须加大环保力度,防治结合,走循环经济的新型工业化道路。

【关键词】湖北; 经济增长; 环境质量; 环境库兹涅茨曲线

【中图分类号】 F205

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-2544(2011)05-0114-05

1995年,受诺贝尔经济学奖获得者西蒙·库兹涅茨经济收入差距库兹涅茨曲线的影响,美国经济学家Grossman G. M. 和Krueger A. 在对全球60多个国家不同地区多年污染物质排放量的变动情况分析研究后提出,大多数环境污染物质的变动趋势与人均国民收入水平的变动趋势间也呈现倒U形关系,即污染程度随人均收入增长而先增加,后下降的趋势,据此提出了环境库兹涅茨曲线。^[1]认为在经济发展的最初阶段,由于人口的无序增长,工业技术的落后,资源的无序开发,造成了环境污染的急剧恶化,随着经济的发展,以科技进步为标志的产业发展对经济的贡献作用越来越突出,人们控制环境污染的意识、能力和投入逐渐提高,污染物排放逐步趋缓。^[1-2]国内外学者纷纷将环境库兹涅茨曲线应用到了实证分析中,在验证环境库兹涅茨曲线的同时也发现了该曲线在不同国家地区的新特征,比较典型的有“N”型曲线、“U+倒U”型曲线、“U”型曲线等。^[3-6]

湖北省处在中国长江经济带,20多年来,经济总量大幅增加,但生态环境也遭到了较大的破坏。目前湖北省正处于工业化中期阶段,经济与环境的矛盾关系开始凸显出来,如何协调经济与环境的发展便成了热点问题。迄今为止,关于湖北省经济增长水平与环境质量关系的基础研究还比较薄弱。^[7-9]

本文根据1991年-2010年的年鉴资料,采用了多个环境指标,利用计量方法建立了经济增长与环境质量的模型,并运用EViews

收稿日期:2011-06-14

作者简介:黎东霞(1963—),女,湖北大悟人,孝感学院财务处经济师,会计师。

杨玉洁(1990—),女,湖北孝感人,大连海事大学交通运输管理学院学生。

软件对1990年-2009年湖北省经济与环境的相关要素进行了计量分析,探讨了湖北省经济增长与环境质量间是否存在环境库兹涅茨曲线,并就湖北省经济增长与环境质量间关系的特征进行了分析,以期对湖北省经济发展和环境保护提供参考。

一、湖北省经济与环境发展现状

湖北省地处我国中部、长江中游,占全国总面积的1.95%,居全国第13位。湖北省水力资源居全国第4位,长江由西向东横贯全省,汉江大部流经省境。湖北省区位优势明显,交通、通信发达,是全国重要的客流、物流、资金流及信息流的交汇和集散中心,湖北省的资源供给、经济往来既有东西向的“东引西进”交流,也有与南、北方区域外的交流,具有东靠西移、南北展开的枢纽作用。因此,湖北省经济发展对“中部崛起”和“西部大开发”两大战略具有重大意义。湖北省还是长江经济带的重要组成部分,2010年通过的《湖北长江经济带开放开发总体规划》促进了湖北省进一步发挥其区位优势,加强省域经济合作,引领湖北经济社会发展和促进中部地区崛起的现代产业密集带、新型城镇连绵带、生态文明示范带。

1. 经济发展现状。

1) 经济规模。1990-2009年,湖北省地区生产总值总体处于不断上升过程中,从1990年的824.38亿元增加到2009年的12831.52亿元,进入地区生产总值“万亿元俱乐部”,并在2000年后迅速攀升,增速较快,但其占全国GDP的比重历经小幅下降后有缓慢回升的趋势,稳定在3.6%-4%的水平。从经济规模上看,湖北省总量上虽处于高水平,但相对量上优势不明显。在省内地域经济发展水平不均衡,东部与西部差异明显。2009年,鄂东地区生产总值明显高于鄂西地区,约为鄂西地区的1.6倍,均值也约为鄂西地区的1.4倍。湖北省内最高值与最低值差距巨大,地区最高值为武汉市4620.18亿元,约为最低值的440倍。

2) 经济结构。湖北在中部地区综合实力较强,拥有完善的基础产业,综合配套能力较强,已形成了以众多大中型企业为骨干,以汽车、钢铁、机电、化工为支柱的门类比较齐全的工业体系。2009年湖北省第一产业完成增加值1915.9亿元,增长5.2%;第二产业完成增加值5909.42亿元,增长16.0%;第三产业完成增加值5006.20亿元,增长12.3%;三次产业结构由2008年的15.7:43.8:40.5调整为14.9:46.1:39.0。^[10]1-7从1990-2009年湖北省三次产业比重的变化来看,第一产业的比重在前期小幅回升后一直下降,第二产业在经历小幅波动后出现逆向增长,第三产业发展迅速,在2001年-2005年其比重一度超过了第二产业,但随后出现小幅波动比重又回落到第二产业比重之下(见图1)。与东部沿海省市相比,第三产业发展滞后。湖北省仍处于工业化进程的发展阶段,第二产业仍然是推动湖北省经济发展的主力军。

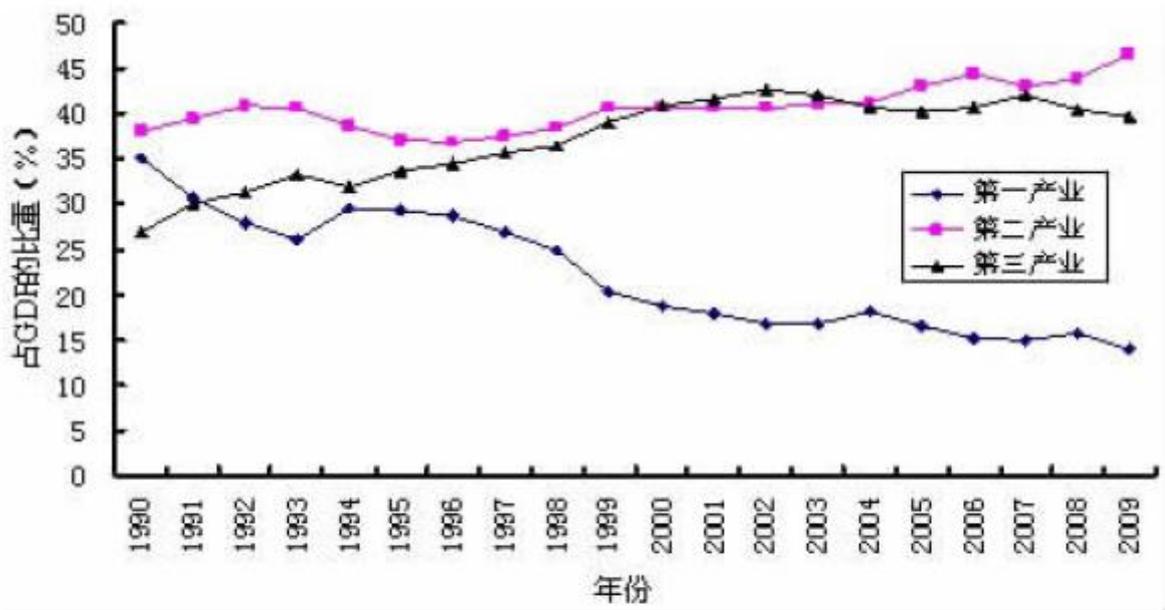


图 1 1990—2009 年湖北省三次产业占 GDP 比重
(数据来源:湖北统计年鉴)

3) 经济效益。人均GDP可以衡量一个地区的整体效益。2009年湖北省人均GDP为1541.17元, 低于全国水平1644元。1990-2009年, 湖北省人均GDP处于不断增长的过程中, 从1990年的1541.17元增长至22677元, 在总量上有了很大提高, 同时稳定地与全国水平趋近。

2. 环境现状。工业化初期, 湖北工业经济发展模式基本上是以资源型、高物耗、高能耗、重污染的重化工产业为主, 工业生产方式粗放造成了资源耗费高、环境污染严重。从2000-2009年工业三废的排放情况来看, 最明显的为工业固体废物产生量的迅速增长(见图2)。同时, 作为水资源丰富的湖北省, 也不可避免地面临着严重的水污染问题。自2007年底到2010年, 作为水污染指标的化学需氧量, 湖北工业污染源排放量占16.72%。工业污染的行业与地域相对集中, 黑色金属冶炼、火力发电、化工等六大行业排放的工业废气, 占全省总量的80%以上; 造纸、食品、纺织等七大行业排放的工业废水, 占全省总量的80%以上。^[10]

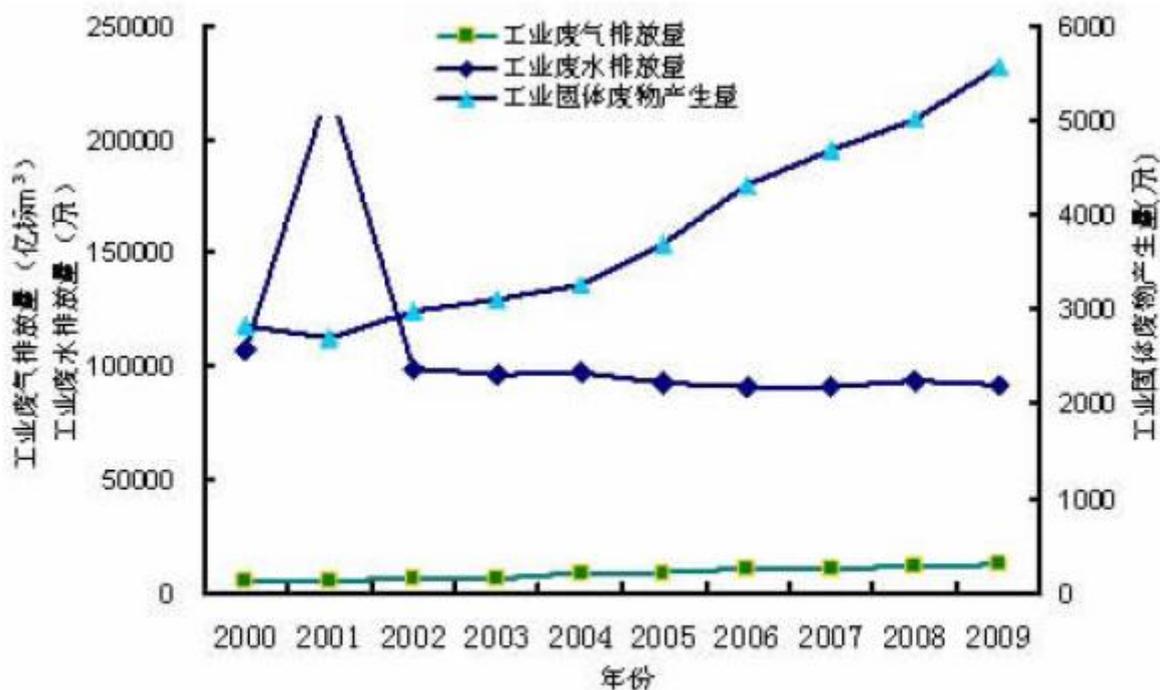


图 2 2000—2009 年工业“三废”排放情况
(数据来源:湖北统计年鉴;中国环境统计年鉴)

二、材料与方法

1. 数据来源。人均GDP数据来自于1991-

2010年湖北省统计年鉴, 三项环境变量指标的数据由1991-2010年的中国环境统计年鉴及中国统计年鉴整理得到。

2. 指标选择。考虑到环境库兹涅茨曲线的研究方法的优缺点, 针对湖北省环境与经济发展现状, 即研究的环境变量首先要满足跨越不同发展阶段且具有一定跨度的时间序列, 其次环境和经济指标一定要具有代表性。选取的指标数据的时间是1990-2009年, 这一期间, 湖北省的人均地区生产总值实现了跨越式增长, 工业比重整体上升较快。由于湖北省仍处于工业化进程的发展阶段, 第二产业仍然是推动湖北省经济发展的主力军, 工业三废(废水、废气和固体废弃物)的排放对湖北省的环境质量带来的压力最大, 因此取废水、废气和固体废弃物的排放量作为环境压力指标。工业废水排放量单位为万t, 工业废气排放量单位为亿标m³, 工业固体废物产生量单位为万t。选取人均地区生产总值作为经济变量来衡量湖北省经济发展水平的指标, 单位为元。

3. 模型选择。环境库兹涅茨曲线假设经济发展对环境质量的影响是单向的, 在实证研究中, 采用的环境库兹涅茨曲线形式多样, 一般采用的有对数型、二次型、三次型, 且通常情况下采用最简模型即可得到较好的拟合结果。本文采用的是环境压力和经济增长的简化模型, 基本形式有如下三种:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_t^2 + \beta_3 x_t^3 + e_t \quad \text{模型(1)}$$

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_t^2 + e_t \quad \text{模型(2)}$$

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + e_t \quad \text{模型(3)}$$

其中, y_t 表示地区在 t 时刻的环境压力, x_t 表示地区在 t 时刻的经济发展水平, β_i 为待估参数, e_t 为误差项。

模型的估计结果一般会出现以下 7 种情况^[6]:

- 1) $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, 表明经济增长与环境指标之间不存在相关关系, 图形为一条水平直线;
- 2) $\beta_2 = \beta_3 = 0$ 且 $\beta_1 > 0$, 表明经济增长与环境指标之间为正相关, 处于“倒U”型曲线上升阶段;
- 3) $\beta_2 = \beta_3 = 0$ 且 $\beta_1 < 0$, 表明经济增长与环境指标之间为负相关, 处于“倒U”型曲线下降阶段;
- 4) $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ 且 $\beta_3 = 0$, “倒U”型的关系
- 5) $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ 且 $\beta_3 = 0$, “U”型关系;
- 6) $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ 且 $\beta_3 > 0$, 三次项显著, “N”型或“-”型;
- 7) $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ 且 $\beta_3 < 0$, “反N”型或“∞”型。

三、结果与分析

1. 模型的构建。为更准确地研究湖北省经济增长与环境保护的关系, 根据 1990 年-2009 年湖北省的经济指标与环境指标数据, 通过 Eviews 软件对工业废气排放量(FQ)、工业废水排放量(FS)及工业固体废弃物产生量(GF)分别采用模型(1)、模型(2)、模型(3)进行建模, 对建模结果进行比较(见表 1)。从表 1 中可以看出: 对工业废气排放量(FQ)的建模中, 从一次型到三次型, R^2 依次增大, $\overline{R^2}$ 也依次增大, 且都在 0.9 以上, 由 F 统计量与 P 值也说明都能通过显著性检验。由于 R^2 越大, 说明拟合程度越好, 故采用模型(3)对工业废气排放量(FQ)进行建模。

表 1 三种模型建模结果比较

项目	模型	R^2	\bar{R}^2	F	P
FQ	模型(1)	0.942882	0.939709	297.1357	0
	模型(2)	0.966779	0.962870	247.3597	0
	模型(3)	0.973981	0.969102	199.6435	0
FS	模型(1)	0.365482	0.330231	10.3680	0.00475
	模型(2)	0.423657	0.355852	6.2482	0.009242
	模型(3)	0.425031	0.317224	3.9425	0.027837
GF	模型(1)	0.978122	0.976906	804.7423	0
	模型(2)	0.980160	0.977826	419.9237	0
	模型(3)	0.984875	0.982039	347.2762	0

对工业废水排放量(FS)的建模中,其整体F统计量值较小,P 值较大。虽然模型(3)的 R^2 最大,但从 \bar{R}^2 来看模型(2)的 \bar{R}^2 最大,其F 统计量与P 值也说明模型能通过显著性检验,故采用模型(2)对工业废气排放量(FQ)进行建模。

对工业废气排放量(FQ)的建模中,从一次型到三次型, R^2 依次增大, \bar{R}^2 也依次增大,且都在0.95以上,在三种环境指标建模结果中为效果最优的。由F 统计量与P 值也说明都能通过显著性检验。由于 \bar{R}^2 越大,说明拟合程度越好,故采用模型(3)对工业废气排放量(FQ)进行建模。

除工业废水外,工业废气排放总量和工业固体废弃物产生量这两个指标与人均GDP 都呈高度的正相关,拟合程度 R^2 都在90%以上,F 检验都很显著,同时P 值都为0.0000,通过了显著性检验,可以拒绝原假设,即解释变量显著不为零,见表2。这两个量与人均GDP 的关系都符合环境库兹涅茨曲线,拟合程度较好。而工业废水排放总量与人均GDP 的拟合程度较低,为42.37%,而 $F_{0.05}(2, 17)=3.59$, $F=6.248171>3.59$,检验结果显著,所以解释变量显著不为零。可见工业废水排放总量与人均GDP 的关系也基本符合环境库兹涅茨曲线。

表 2 湖北省环境变量和人均地区生产总值的模型参数

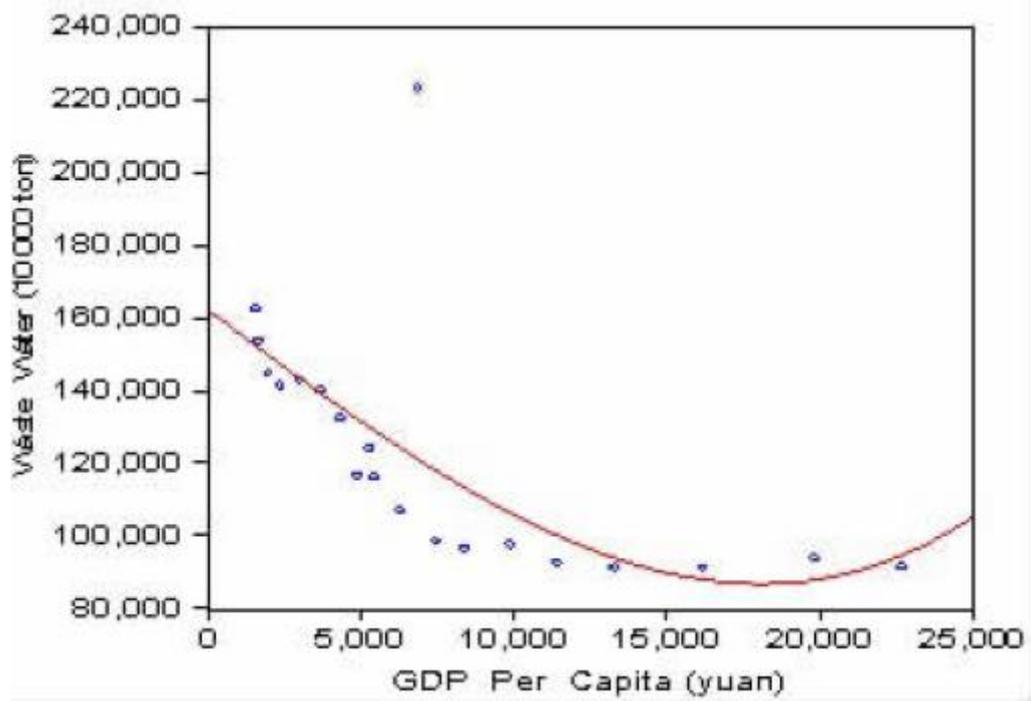
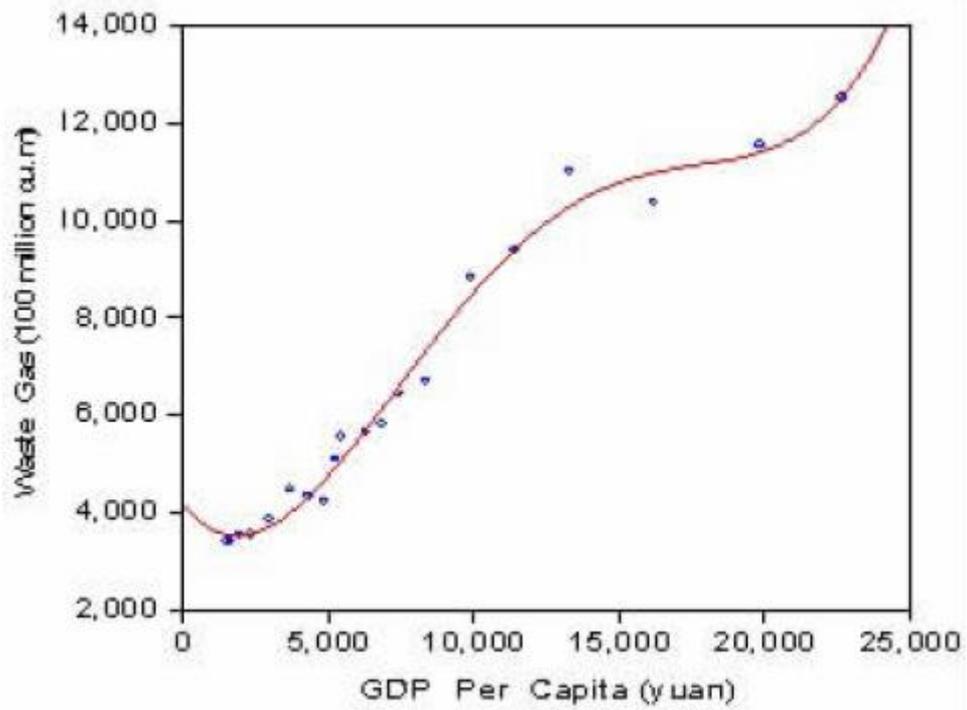
模型参数	工业废气(FQ)	工业废水(FS)	工业固体废弃物(GF)
β_1	0.380443	-8.199198	0.100969
β_2	3.03E-05	0.000218	1.19E-05
β_3	-1.26E-09	—	-3.91E-10
R^2	0.973981	0.423657	0.984875
\bar{R}^2	0.969102	0.355852	0.982039
F	199.6435	6.248171	347.2762
P	0.000000	0.009242	0.000000

通过Eviews分别绘制出湖北省工业废气排放量、工业废水排放总量和工业固体废弃物产生量与人均GDP的关系,见图3。

湖北省工业废气排放量随着人均地区生产总值的提高而整体保持着上升的趋势,同时出现了多个转折点,整体体现出了“N”型形状,如图3。在人均地区生产总值为5000元以内的时候发生了小幅转折,但基本上只存在不到一年的时间便立即上升;在人均地区生产总值约为15000-20000元间发生了第三次较为明显的转折,所处的人均地区生产总值的跨度明显增加,表明环境压力随着经济发展而降低,但随后又随着经济的发展而又逐渐加大。

工业废水排放量与人均地区生产总值的关系表现出较为明显的“倒U”型关系,与库兹涅茨的“U”型曲线恰好相反,表明湖北省废水排放总量与经济发展经历了一个随着经济的发展,废水排放总量先减少后增加的过程。研究表明,湖北省对废水的处理曾经在经济发展早期收到了很好的效果,但是在取得效果之后,没有保持好环境与经济的同步协调发展,导致随着经济的发展,废水排放总量又随之增加。

工业固体废弃物产生量整体呈现随着经济的发展逐渐加大的趋势,处于库兹涅茨“倒U”型曲线的前段,即上升阶段。说明湖北省随着经济不断发展,人均地区生产总值不断增长,但同时工业化进程加快也导致工业固体废弃物产生量不断增加,环境压力越来越大。



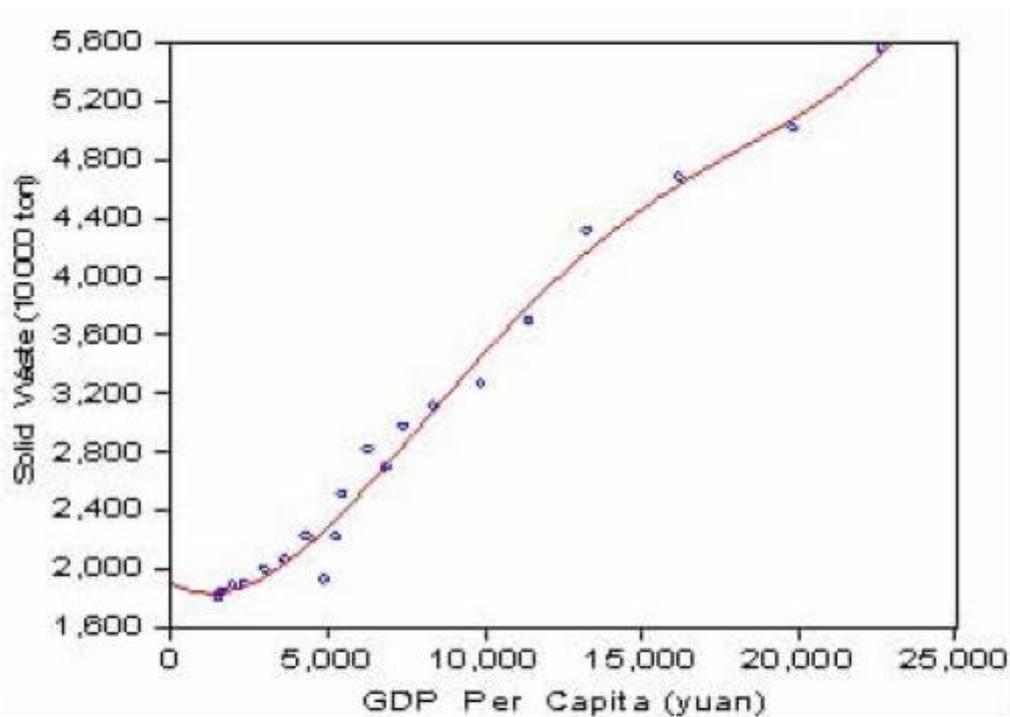


图 3 湖北省工业废气排放量(A)、工业废水排放总量(B)和工业固体废弃物产生量(C)与人均 GDP 的关系

四、讨论

根据 1990-2009 年湖北省的经济指标与环境指标数据的实证分析,湖北省人均地区生产总值与工业废气排放量、工业固体废弃物产生量这两项环境指标曲线拟合效果较好,拟合优度与修正的拟合优度均大于 0.9,对环境库兹涅茨曲线具有较充分的解释意义;人均地区生产总值与工业废水排放量的拟合较不理想,但通过了显著性检验,基本符合库兹涅茨曲线。

湖北省工业“三废”的库兹涅茨曲线轨迹表明三条曲线的形状各不相同,且与传统的“倒U”型曲线不太一致。其中,工业废气曲线呈“N”形上升,随着人均收入水平的提高,废气排放量却没有出现预期的先上升后逐渐下降轨迹,仍处于上升阶段。工业固体废弃物曲线处于环境库兹涅茨曲线的前段即上升阶段,尚未达到转折点。而工业废水的排放总量与人均GDP曲线总体呈现先下降后上升的趋势,说明湖北省未保持好在水污染治理方面已取得的效果,水环境正朝着不良的方向发展。可能是由于湖北省是水资源大省,作为主要的供水水源地和备用水源地的长江和汉江为废水的自我净化提供了得天独厚的条件,也使得企业保护水源的意识相对薄弱,大肆排放工业废水,加剧了环境压力。另外湖北省也是一个老工业基地,产业层次低、主要产业集中在产业价值链低端,现代服务业发展滞后,经济发展主要是采用高投入、高消耗、低效率的粗放型的经济增长方式,这些是导致湖北省废水排放总量的库兹涅茨曲线呈“U”型的主要原因。^[7]

湖北省工业“三废”指标符合环境库兹涅茨曲线,并不意味着“先污染、后治理”的方式是合理的。湖北省在经济快速发展的同时,环境质量也呈日益下降趋势,环境污染问题日益严重。一旦污染增加的速度过快,超过了技术进步减少污染的速度,那么即使在已达到高收入水平的情况下,污染程度也会再次迅速提升。通过牺牲长远利益换取短期收益的区域发展模式是无法持续的,工业废水的排放量已经显现出此恶性趋势,“先污染、后治理”的方式对于湖北省可持续发展是非常不利的。

环境库兹涅茨曲线不是一成不变的,而是一个动态变化的过程。在不同的国家或地区它具有不同的表现形式和不同的转折点^[1-2],对其进行研究,可以反映出特定时期该国或该地区处于特定发展阶段时经济增长与环境质量的关系。同时,尽管环境库兹涅茨曲线理论表明经济增长最终会改善环境质量,但环境质量的改善并非随着收入水平的提高而自动发生,会受到除了收入水平外的诸多因素影响,如产业结构调整、国家环境保护政策等的制约。

五、结语

湖北省当前仍处于工业化发展阶段,主线仍是发展工业经济,工业在中部崛起中担负重任。根据1990-2009年湖北省的经济指标与环境指标数据的实证分析,目前湖北省仍处于环境污染恶化阶段,环境保护的重要性与紧迫性日益突出。为了促进湖北经济与环境的协调发展,本文提出如下建议:

1. 加大环境保护力度。目前湖北省环保投资比例远远落后于东部沿海省份的环保投入比例,并且随着工业化进程的加快,“三废”排放量仍将持续增长,湖北省所面临的环境压力将越来越大。要使总体的环境质量不断改善,必须建立政府及相关企业协同治理的机制,集合多方面的投资,引进治污新技术,提升工业“三废”的综合利用率,保障对环保事业的投资力度。

2. 注重污染预防,走循环经济的新型工业化

道路。“先污染,后治理”的工业化道路不可持续,是由于环境退化具有累积和放大效应,累积到一定程度会发生不可逆转的恶化,再治理的代价将会大大增加。为此应注意协调环境与发展关系,按照循环经济和生态工业模式,积极引导企业走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、人力资源优势充分发挥的新型工业化道路,将循环经济理念逐步付诸行动。

3. 加强排污监督,完善科学高效的监管体系。要根据行业特点制定相应的排污指标,定期对相关企业进行排污监管,对不达标企业责令限期整改,对长期不达标企业关门整改。

[参考文献]

[1] Gene M G, Alan B K. Economic Growth and the Environment[J]. Quarterly Journal of Economics, 1995, 110(6).

[2] Adam B J, Steven R P, Paul R P. Stavins Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?[J]. Journal of Economic Literature, 1995, 33(1).

[3] Michael E P, Claas van der Linde. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship[J]. The Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4).

[4] 杨万平,袁晓玲. 环境库兹涅茨曲线假说在中国的经验研究[J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18(8).

[5] 高振宁, 缪旭波, 邹长新. 江苏省环境库兹涅茨特征分析[J]. 农村生态环境, 2004, 20(1).

[6] 周亚敏, 黄苏萍. 经济增长与环境污染的关系研究——以北京市为例基于区域面板数据的实证分析[J]. 国际贸易问题, 2010(1).

[7] 蔡珞珈, 黄蔚. 湖北省经济增长与环境污染关系研究[J]. 当代财经, 2006(8).

-
- [8] 肖腊珍, 向晓祥. 湖北经济增长与环境质量关系的库兹涅茨曲线分析[J]. 统计与决策, 2010(4).
- [9] 李恩成. 湖北水污染问题研究与对策[J]. 当代经济, 2010(14).
- [10] 湖北省统计局. 2009年湖北省国民经济和社会发展统计公报[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.