

文章编号: 1000-5862(2014)06-0582-05

# 金融效率、环境污染与经济增长关系的内生机理研究

陶文依美

(江西财经大学会计学院, 江西 南昌 330013)

**摘要:** 基于内化人力资本和技术进步的视角, 通过构建 Hamilton 函数求解其内生增长模型, 分析了金融效率、环境污染与经济均衡增长三者之间的内在作用机理, 并推导出稳态经济增长率。分析结果表明: 贷款回报率、污染税费设置通过自身的内化、积累促进了经济的增长; 消费的边际效用、主观时间偏好参数、自然资源消耗量等变量的增加会抑制经济的增长。

**关键词:** 金融效率; 环境污染; 经济增长; 内生机理

**中图分类号:** F 061.2

**文献标志码:** A

## 0 引言

近年来, 金融效率与经济增长之间关系的研究已引起了学术界较大的关注。国内外学者从不同视角, 利用实证方法, 对多个国家和地区的研究表明, 金融效率与经济增长存在明显的正相关关系<sup>[1]</sup>。他们得出了结论: 国家经济发展程度越高, 其金融市场发展水平也越高。这些研究也被理解为努力发展金融市场可以促进经济增长。事实上, 许多国家都将金融效率作为促进其经济增长的关键因素。同样地, 围绕环境的库兹涅茨曲线假说, 关于环境污染与经济增长的关系也得到了广泛的关注与研究。许多学者采用多种方法研究环境污染与经济增长的关系, 对中国的环境污染与经济增长呈负相关关系研究基本达成了一致, 但对环境库兹涅茨曲线的形状却有着不同的观点。

金融效率和经济增长问题长期以来都是一个比较活跃的研究领域, 在理论推导、实证分析方面, 国内外学者进行了大量的研究, 成果也颇丰。有些学者研究的主要观点认为金融效率与经济增长存在明显的双向因果关系。王志强等<sup>[2]</sup>采用向量误差修正模型和格兰杰因果检验等方法, 认为1990年以来我国金融效率与经济增长之间存在显著的双向因果关系。金春雨等<sup>[3]</sup>通过实证分析, 得出了经济增长、金融效率、固定资产投资和就业总人数之间存在显著的协整关系, 金融业发展与经济增长、固定资产投资

有着相互促进的作用。许小仓等<sup>[4]</sup>探讨了1990—2006年我国环境质量、经济增长与货币政策三者关系。王亮<sup>[5]</sup>利用面板数据对我国东、中、西3大区域的金融发展与经济增长的关系进行了实证研究, 发现我国各地区金融发展与经济增长不平衡。

还有一些学者认为金融发展与经济增长是单向影响关系。J. Greenwood等<sup>[6]</sup>建立内生增长模型, 认为随着经济的增长和金融中介组织的成长, 原来收入较低的一部分人群积累了足够的财富, 能够获得金融服务, 进而获得投资收益, 收入差距会缩小。周立等<sup>[7]</sup>通过金融效率与经济增长的实证研究, 发现金融效率的提高有利于长期的经济增长。钱水土等<sup>[8]</sup>发现金融效率可以通过促进技术进步, 进而间接促进对外贸易产业升级。温涛等<sup>[9]</sup>认为我国金融效率对农民收入增长具有显著的负效应。

围绕环境库兹涅茨曲线假说, 关于环境污染与经济增长的关系也得到了广泛的关注与研究。在理论方法的研究上, 目前的研究主要集中在环境的库兹涅茨曲线是否存在、形状以及“污染避难所”是否存在。杨万平等<sup>[10]</sup>认为FDI、进口贸易均有利于我国环境质量的改善, 而出口贸易却恶化了我国的环境, “污染避难所”假说在我国也得到了实证。但曹光辉等<sup>[11]</sup>认为中国目前正处于环境污染的恶化阶段, 尽管没有证据显示我国已经存在环境库兹涅茨曲线现象, 但也不排除目前我国处于环境库兹涅茨曲线上阶段的可能。张晓<sup>[12]</sup>认为改革开放以来国民经济快速增长, 但环境恶化的速度却明显低于经

收稿日期: 2014-10-10

基金项目: 江西省高等学校科技落地课题(KJLD13032)和江西省高校哲学社会科学研究重点招标课题(ZD05)资助项目。

作者简介: 陶文依美(1994-), 女, 江西南昌人, 主要从事会计理论与实践的研究。

经济增长速度,这与典型的环境库兹涅茨曲线所描述的阶段性特征是不相一致的。

另外,许多研究聚焦于实证分析。通过实证分析环境库兹涅茨曲线的存在与否、形状的研究以及环境污染与经济增长的关系。王飞成等<sup>[13]</sup>认为经济增长对环境污染的影响符合环境库兹涅茨曲线假说,目前已处于倒“U”型曲线的下降部分。包群等<sup>[14]</sup>认为经济增长是影响我国污染排放的重要原因,环境污染对经济增长也存在着反向作用,然而污染排放对经济增长的影响相对较小。夏光等<sup>[15]</sup>认为环境污染对社会、人民生活造成了很大的损害。

尽管国内外学者基本认同了金融效率对经济增长的促进作用和环境污染对经济增长的抑制作用,然而对于金融效率和环境污染的关系,金融效率、环境污染和经济增长三者之间的关系研究,仍有很多问题有待解决。例如,如何将金融效率、环境污染纳入经济增长模型中,将二者内化为内生变量,衡量金融效率、环境污染对经济增长的影响?区别金融效率与环境污染在经济增长模型中的作用,金融效率与环境污染是否存在一定的关系?特别地,目前的研究暂未发现对金融效率、环境污染与经济增长三者之间的关系进行分析,尤其是将金融效率、环境污染内生化为经济增长模型变量的研究,如何进一步确认金融效率、环境污染与经济增长的关系是本文重点研究的内容。

## 1 理论模型的设定与分析

### 1.1 效用函数的假定

众所周知,人的效用主要由物质消费和环境质量决定。物质消费能够满足人类对物质的需要,而随着社会经济的发展以及人们自我意识的完善,人们对劳动闲暇的需求也深刻地反映在效用函数中,从而促进人力资本更好地发展,加快经济的增长。J. Niehans<sup>[16]</sup>认为效用函数分为可加型效用函数、乘积型效用函数2类。消费者总是在劳动、闲暇之间进行分配决策,从而在选择物质消费和劳动时间以达到自身效用的最大化,即随着物质消费增加,劳动时间必然减少,自身的效用随之增加。而环境的污染对自身效用具有反向作用。因此借鉴Lucas的可加型等弹性效用函数形式,消费者瞬时效用函数为

$$\frac{C^{1-\sigma}-1}{1-\sigma} + \frac{H_L^{1-h}-1}{1-h} - \frac{E^{1+w}-1}{1+w},$$

其中 $C$ 表示最终消费的物质, $\sigma$ 表示边际效用, $w$ 表示环境意识参数, $h$ 表示闲暇偏好。假定代表性消费

者以追求无限时域上所有瞬时效用贴现值总和最大化为目标,则代表性消费者的目标效用函数为

$$\max \int_0^{\infty} u(C, H_L, E) e^{-\rho t} dt = \int_0^{\infty} \left( \frac{C^{1-\sigma}-1}{1-\sigma} + \frac{H_L^{1-h}-1}{1-h} - \frac{E^{1+w}-1}{1+w} \right) e^{-\rho t} dt,$$

其中 $\rho$ 为主观时间贴现率。

### 1.2 各部门生产函数的设定

(i) 人力部门。将其生产函数假定为 $\dot{H} = A_H(H - H_Y - H_R - H_L)$ ,其中 $\dot{H}$ 为人力资本增量; $A_H$ 是人力资本累积效率, $A_H$ 越大,人力部门的生产率越高,人力资本积累的增加值越大; $H_Y$ 表示投入到最终生产中的人力资本; $H_R$ 表示投入到研发部门的人力资本; $H_L$ 表示闲暇时间。

(ii) 金融部门。金融部门通过为企业提供贷款促进技术创新和资本积累,从而加速经济增长。本文认为金融效率能够通过污染治理的贷款在不同部门间的优化配置,对各个部门产生不同的作用来实现对经济增长和环境控制的间接影响。

金融部门的生产函数假定为 $\dot{F} = A_F F$ ,其中 $\dot{F}$ 为金融部门为生产企业提供的贷款规模增量; $A_F$ 表示金融部门提供贷款的回报率; $F$ 表示金融部门为企业提供的现有贷款规模总量,并假设金融部门能给企业提供贷款全部来源于政府的污染税费,其比例为 $a$ ,即 $F = a \cdot T$ ( $T$ 为污染税费)。假设金融部门提供贷款的回报率越高,金融效率越高。

(iii) 研发部门<sup>[16-17]</sup>。研发活动主要取决于该部门的研发效率、技术知识存量以及人力资本投入量,人力资本是其函数的内生变量。

于是将研发部门的生产函数设定为 $\dot{R} = A_R R^\eta H_R^\omega$ ,其中 $A_R$ 是研发效率; $R$ 表示研发部门已有的技术知识存量,即专利技术; $\dot{R}$ 为研发部门技术知识的增量; $\omega$ 为技术创新率, $\omega$ 会随着人力资本投入量 $H_R$ 的增加而相应地提高。

(iv) 企业(最终产品生产部门)。假设企业以C-D生产函数形式生产物质产品,可以得到最终产品生产函数:

$$Y = A_Y K^{\alpha_0} H_Y^{\alpha_1} R^{\alpha_2} S^{\alpha_3} (F + G)^{\varepsilon} E^{-\varepsilon},$$

其中 $A_Y$ 为生产技术效率, $K$ 为用于生产的资本, $H_Y$ 为用于物质产品生产的人力资本, $R$ 为专利技术存量, $S$ 为自然资源消耗量, $E$ 为环境污染存量, $G$ 为政府提供用于污染治理的公共设施建设资金数。

最终产品生产部门的资金积累满足: $\dot{K} = Y -$

$C - T$  其中  $Y$  为总收入减去成本以及所缴纳的税费, 就是企业的资本增量。

(v) 政府部门. 假设政府部门征收污染税费  $T$ . 政府将征收的税收分别用于金融机构提供给企业贷款总数  $F$  与治理污染的公共设施建设资金数  $G$ , 分配比例为参数  $a$  和  $b$ . 从而  $G + F = T$ ,  $G = bT$ ,  $F = aT$ . 当  $a + b > 1$  时, 这表明贷款和公共设施建设资金之和大于政府征收的污染税费  $T$ ; 当  $a + b \leq 1$  时, 这表明贷款和公共设施建设资金之和不大于政府征收的污染税费  $T$ . 因此政府可以通过调节分配比例参数  $a$  和  $b$  来调控经济增长。

(vi) 环境质量方程. 环境质量用污染存量的变化率来衡量, 污染存量堆积越快, 环境质量越糟. 因此, 环境质量会随时间变化而变化. 假定污染存量变化率取决于污染存量  $E$ 、环境的自我净化能力  $\delta$ , 以及资源、资金的投入量比例  $S/F$ . 则污染存量变化率的方程可表示为  $\dot{E} = S/F - \delta E$ .

## 2 机理分析

### 2.1 最优均衡求解

根据上述的设定与分析, 该动态问题建立的模型具体形式为

$$\max \int_0^{\infty} \left( \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \frac{H_L^{1-h}}{1-h} - \frac{E^{1+w} - 1}{1+w} \right) e^{-\rho t} dt$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \dot{K} = Y - C - T, \\ \dot{H} = A_H (H - H_Y - H_R - H_L), \\ \dot{F} = A_F F, \\ \dot{R} = A_R R^\eta H_R^\omega, \\ \dot{E} = \frac{S}{F} - \delta E, \\ Y = A_Y K^{\alpha_0} H_Y^{\alpha_1} R^{\alpha_2} S^{\alpha_3} (F + G) g E^{-e}. \end{cases}$$

在该模型框架内, 参照内生增长模型的主要解法<sup>[16]</sup> 以及原毅军等<sup>[17]</sup> 的解法计算. 最优增长路径的 Hamilton 函数为

$$H = \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \frac{H_L^{1-h}}{1-h} - \frac{E^{1+w} - 1}{1+w} +$$

$$v_1 [A_Y K^{\alpha_0} H_Y^{\alpha_1} R^{\alpha_2} S^{\alpha_3} (F + G) g E^{-e} - C - T] +$$

$$v_2 A_H (H - H_Y - H_R - H_L) + v_3 A_F F +$$

$$v_4 A_R R^\eta H_R^\omega + v_5 \left( \frac{S}{F} - \delta E \right),$$

此函数中包含状态变量  $K, H, F, R, E$ , 与之对应的控制变量  $C, H_Y, H_R, H_L, S$ ; 且共积变量  $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$

分别是  $K, H, F, R, E$  的影子价格。

因此, 对于这 5 个控制变量  $C, H_Y, H_R, H_L, S$  满足的最大化  $H$  的 1 阶条件为  $v_1 = C^{-\sigma}$ ,  $v_2 A_H = v_1 \cdot \alpha_1 Y / H_Y$ ,

$$v_3 A_H = H_L^{-h} v_2 A_H = v_4 \omega \dot{R} / H_R, v_5 / F = -v_1 \alpha_3 Y / S,$$

满足最大化  $H$  的 1 阶条件的共积变量  $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$  是符合最大值原理的, 与 5 个控制变量的欧拉方程为

$$\dot{v}_1 = \rho v_1 - v_1 \frac{\alpha_0 Y}{K}, \dot{v}_2 = \rho v_2 - v_2 \cdot A_H,$$

$$\dot{v}_3 = \rho v_3 + v_5 \frac{S}{F^2} - v_3 A_F - v_1 \frac{gY}{F + G},$$

$$\dot{v}_4 = \rho v_4 - v_4 \eta \frac{\dot{R}}{R} - v_1 \alpha_2 \frac{Y}{R},$$

$$\dot{v}_5 = \rho v_5 + v_5 \delta + E^w + v_1 \frac{eY}{E},$$

其横截条件满足

$$\lim_{t \rightarrow \infty} v_i X e^{-\rho t} dt = 0, X = (K, H, S, R, E).$$

在稳定状态下, 消费、投资与产出的满足关系  $g_C = g_K = g_Y = g_T =$  常数. 由人力资本积累方程可知  $g_H = g_{H_Y} = g_{H_R} = g_{H_L} =$  常数, 由金融服务部门、研发部门的生产函数分别得到  $g_F = A_F$ ,  $g_R = \omega g_H / (1 - \eta)$ .

所以, 根据 1 阶条件, 可得关系式

$$g_{v_1} = -\sigma g_C, g_{v_2} = g_{v_1} + g_Y - g_{H_Y},$$

$$g_{v_3} = g_{v_4} + (\omega - 1) g_{H_R} + \frac{\eta}{(1 - \eta)} \omega g_H,$$

$$g_{v_4} = -h g_{H_L} = -h g_H, -g_{v_5} + g_F = g_{v_1} + g_Y - g_S.$$

因此, 根据欧拉条件, 可得关系式

$$g_{v_1} = \rho - \frac{\alpha_0 Y}{R}, g_{v_2} = \rho - A_H,$$

$$g_{v_3} = \rho - A_F + \frac{v_5}{v_1} \frac{S}{F} - \frac{v_1}{v_3} \frac{gY}{F + G},$$

$$g_{v_4} = \rho - \eta g_R - \frac{v_1 \alpha_2 Y}{v_4 R}, g_{v_5} = \rho + \delta + \frac{E^w}{v_5} + \frac{v_1 eY}{v_5 E},$$

综上所述, 可以得到均衡增长率为

$$g_H = g_{H_R} = g_{H_Y} = g_{H_L} =$$

$$\rho(1 - \eta) / [(w - 1)\eta + w^2 \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \cdot \frac{H_Y}{H_R} - h(1 - \eta)].$$

经过一系列运算可以得到变量  $C, Y, T$  以相同的增长率增长, 记为

$$g_Y = g_C = g_T =$$

$$\frac{(A_F - \rho - \delta) - \frac{E^w S \alpha_1}{F H_L^{-h} \alpha_3} - \frac{S e}{F \alpha_3 E}}{1 + \sigma} =$$

$$\frac{(A_F - \rho - \delta) - \frac{E^w S \alpha_1}{aT \cdot H_L^{-h} \alpha_3} - \frac{S_e}{aT \alpha_3 E}}{1 + \sigma},$$

$$g_E = \frac{S}{FE} - \delta < 0.$$

## 2.2 结果分析

考察封闭经济体下,从最基本的内生增长模型出发,研究金融效率、环境污染与经济增长之间的关系,通过将人力资本和技术进步同时内生化,并同环境污染约束一起引入增长模型,通过 Hamilton 动态优化模型,研究了金融效率、环境污染和经济均衡增长三者之间的内在作用机理。数理分析表明,贷款回报率、污染税费通过自身的内化、积累促进了经济的增长;消费的边际效用、主观时间偏好参数、自然资源消耗量等变量的增加会抑制经济的增长。

(i) 贷款回报率  $A_F$  对经济稳定增长的影响。金融贷款回报率越大即金融效率越高,金融部门能够提供给企业的贷款规模越大,企业用于人力资本、技术创新以及最终产品生产的资金越多。此时,稳态增长率越高。而当可利用的资金增多,企业势必会对人力资本、技术创新等方面加大投入,技术进步以及人力资本的加大投入必然将“挤出”部分的物质投入,由于人力资本与技术属于“清洁品”,其投入并不会对环境造成什么污染,所以金融效率间接地提高了稳态增长率,使得可持续的最优增长路径更容易达到。同样地,污染税费  $T$  的增加,污染税费分配比例  $a$  增加,也增加企业的可用资金,进而影响技术、人力资本,最后使得可持续的最优增长路径更容易达到。

(ii) 消费的边际效用  $\sigma$  对稳态增长的影响。消费者的边际效用越大,稳态增长越小。这说明如果其他因素不变,消费者偏向选择在当期进行过度消费,由此带来的资源消耗和环境污染也将不断增加。最终经济运行偏离可持续最优增长路径的轨道,使得稳态增长率降低。

(iii) 主观时间偏好参数  $\rho$  对稳态增长率的影响。在内生增长模型中,主观时间贴现率  $\rho$  越大,这表明消费者对未来消费行为将缺乏足够耐心,而更倾向于当期消费带来的效用。

(iv) 自然资源消耗量  $S$  对稳态增长率的影响。随着自然资源消耗量的增加,虽然短期内会促进经济的增长,但由此造成的环境污染也越来越严重,环境污染的治理成本不断上升,环境遭到不可逆转地破坏,反而会使整体的经济运行产生抑制,从而减缓稳态增长。而在有污染税费征收政策的激励下,企业就会根据最优化决策决定自己的资源使用量,资源

合理使用会加速增长,环境污染存量却实现了负增长,从而使环境得以改善。

(v) 另外,稳态增长率的大小还取决于环境的自我净化能力  $\delta$ 、环境意识参数  $w$ 、劳动闲暇时间  $H_L^{-h}$ 、金融部门是否贷款给企业治理污染和污染设施建设之间的比例,这也充分说明了经济增长与环境污染、金融效率的关系。通过稳态增长率可以反映出经济增长与金融效率呈正相关,与环境污染呈负相关,这充分说明了经济增长、金融效率、环境污染之间的关系。即很好地验证了三者之间的相互关系。

## 3 结论与政策建议

通过对金融效率、环境污染与经济增长的机理分析,这有利于了解金融效率、环境污染对经济增长影响的内在机理,而且将进一步丰富金融效率、环境污染与经济增长相关研究成果。因此,如何促进经济增长,减少经济增长的抑制作用,本文提出如下建议:

1) 提高环保意识,政府征收污染税费,减少环境污染对企业的约束,促使企业可用资金全部内化为技术创新与人力资本的积累。随着政府、居民、企业环保意识的加强,从而节约了更多的物质资本,增加了物质资本的积累,可以使得企业有更多的资源能用于技术创新、人力资本;随着政府污染税费征收力度的加大,企业的环保责任也将逐渐提高<sup>[4]</sup>。

2) 树立正确的消费观,加大宣传合理的消费习惯,科学合理地使用自然资源,促进经济加速增长。只有树立居民、企业、政府部门等正确的消费观念,加大宣传合理的消费习惯,才能在当期与预期消费选择恰当的消费比例,才能有效地利用自然资源,减少对经济增长的抑制作用,最后促进经济增长。

3) 加大对金融部门投入,完善金融部门的体系建设,提高金融服务部门的效率,这样才能促进经济增长,也能充分发挥调节资源配置的功能。金融部门的效率越高,所产生的不必要的环节也就越少,进一步地,总成本也就越低,从而金融部门提供贷款的回报率越高,最终促进了经济增长。

## 4 参考文献

- [1] Grimaud A, Rouge L. Non-renewable resources and growth with vertical innovations: optimum, equilibrium and economic policies [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2003, 45(2): 433-451.

- [2] 王志强, 孙刚. 中国金融效率规模、结构、效率与经济增长关系的经验分析 [J]. 管理世界, 2003(7): 13-21.
- [3] 金春雨, 韩哲, 张浩博. 基于 Panel-VAR 模型的我国金融业发展与经济增长关联性的计量检验 [J]. 管理评论, 2013, 25(1): 16-23.
- [4] 许小仓, 曾耀荣. 我国环境质量、经济增长及货币政策之间关系的探讨 [J]. 新疆社会科学, 2007(6): 12-18.
- [5] 王亮. 中国地区金融发展与经济增长: panel data 分析 [D]. 上海: 华东师范大学, 2007: 46-52.
- [6] Greenwood J, Jovanovic B. Financial development, growth, and the distribution of income [J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): 1076-1107.
- [7] 周立, 王子明. 中国各地区金融发展与经济增长实证分析: 1978—2000 [J]. 金融研究, 2002(10): 1-13.
- [8] 钱水土, 周永涛. 金融发展、技术进步与中国外贸产业升级的 PVAR 分析 [J]. 浙江学刊, 2014(2): 172-178.
- [9] 温涛, 冉光和, 熊德平. 中国金融发展与农民收入增长 [J]. 经济研究, 2005(9): 30-44.
- [10] 杨万平, 袁晓玲. 对外贸易、FDI 对环境污染的影响分析: 基于中国时间序列的脉冲响应函数分析: 1982—2006 [J]. 世界经济, 2008(12): 62-70.
- [11] 曹光辉, 汪峰, 张宗益, 等. 我国经济增长与环境污染关系研究 [J]. 中国人口资源与环境, 2006, 16(1): 25-29.
- [12] 张晓. 中国环境政策的总体评价 [J]. 中国社会科学, 1993(3): 88-99.
- [13] 王飞成, 郭其友. 经济增长对环境污染的影响及区域性差异: 基于省际动态面板数据模型的研究 [J]. 山西财经大学学报, 2014, 36(4): 14-26.
- [14] 包群, 彭水军. 经济增长与环境污染: 基于面板数据的联立方程估计 [J]. 世界经济, 2006(11): 48-58.
- [15] 夏光, 赵毅红. 中国环境污染损失的经济计量与研究 [J]. 管理世界, 1995(6): 198-205.
- [16] Niehans J. Economic growth and decline with exhaustible resources [J]. De Economist, 1975, 39(3): 1-22.
- [17] 原毅军, 芦云鹏. 金融发展、环境污染与经济可持续最优增长路径 [J]. 科技与管理, 2014, 16(3): 1-7.

## The Study on the Endogenous Mechanism of Financial Efficiency , Environmental Pollution and Economic Growth

TAO Wen-yimei

( School of Accountancy ,Jiangxi University of Finance & Economics ,Nanchang Jiangxi 330013 ,China)

**Abstract:** Based on internalization of human capital and technology ,Hamilton function is constructed to solve the internal growth model ,the internal mechanism is analyzed among balanced economic growth ,financial efficiency and environmental pollution ,and also the steady-state economic growth rate is derived. The results show that the loan rate of return ,pollution tax by setting its internalization and accumulation promote the economic growth ,the marginal utility of consumption ,the subjective time preference parameters ,and the consumption of natural resources will inhibit economic growth.

**Key words:** financial efficiency; environmental pollution; economic growth; endogenous mechanism

( 责任编辑: 曾剑锋)