

长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调实证分析¹

何宜庆, 王希祖, 周依仿, 白彩全

【摘要】 分析了金融集聚、经济增长与生态效率三者间相互作用的耦合关系, 利用熵权法对各系统指标赋权, 建立三者的耦合度及耦合协调度模型。以长江经济带11个省市2001~2013年面板数据进行实证研究, 得出其耦合协调度, 并通过收敛性检验予以进一步分析, 最后利用灰色GM(1,1)预测模型对未来5年长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度进行预测。结果表明: 从空间上看, 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度呈现明显的空间差异, 上游、中游及下游地区发展差距较大。从时间上看, 长江经济带11个省市金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度呈上升趋势。从整体来看, 较好的协调发展类型均位于下游地区, 中、上游地区主要为勉强协调和濒临失调类型。

【关键词】 金融集聚; 经济增长; 生态效率; 耦合协调; 灰色预测

【中图分类号】 F127 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-169X(2015)09-0013-07

一、引言

金融是现代经济的核心, 经济的发展离不开金融的支持。随着金融机构与金融人才的不断聚集, 金融对经济社会发展所发挥的作用也越来越强。金融集聚通过资金与技术效应, 引导资源合理配置, 使资源向高效益低消耗的部门转移, 推动经济健康发展, 从而提高生态效率。生态、经济与金融三者存在着相互联系、相互作用、彼此耦合的关系, 这要求我们不忽略任何一方面的作用, 正确认识三者关系, 使其协调发展。

长江经济带是我国继沿海经济带后最有活力的经济带, 其经济增长的背后是金融集聚的不断增强。以长江经济带为背景探究金融集聚、经济增长与生态效率之间的耦合协调关系对我国的经济社会发展具有重要的现实意义和借鉴价值。国内外关于三者关系的研究, 较多集中在金融集聚与经济增长方面。Goldsmith(1969)开创了金融结构与金融发展理论的研究先河, 提出金融与以产业结构变动为特征的经济增长间是互为因果关系。R. King 和R. Levine(1993)从金融功能角度入手研究金融结构对经济增长的影响, Rajan 和Zingales(1998)则认为不同金融工具的发展通过降低企业外部融资成本的方式来促进产业经济增长。Rousseau 和Wachtel(2000)利用差分面板计量分析技术对47个国家16年的数据进行分析, 进一步证明银行和股票市场的发展都能在一定程度上解释经济增长。

国内的研究则起步较晚, 刘军, 黄解宇等(2007)、刘红(2008)研究发现金融集聚通过金融集聚效应、金融扩散效应以及金融

1 基金项目: 国家自然科学基金项目“金融集聚、要素流动与区域经济空间差异及趋同演化仿真研究: 生态效率的视角”(71263039); 国家自然科学基金项目“鄱阳湖地区生态资本、生态经济与金融生态空间耦合发展模式及优化策略研究”(71063015); 江西省大学生创新创业训练计划项目“中国区域经济增长效率与提升路径研究——基于生态效率和全要素生产效率视角”(20140403072)。

作者简介: 何宜庆(1961-), 江西进贤人, 南昌大学经济管理学院, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为金融投资与区域经济; 王希祖(1995-), 江西抚州人, 南昌大学经济管理学院, 研究方向为金融投资与区域经济; 周依仿(1994-), 江西萍乡人, 南昌大学经济管理学院, 研究方向为金融投资与区域经济; 白彩全(1989-), 南昌大学计量经济研究会, 甘肃兰州人, 硕士研究生, 研究方向为区域经济与金融学。(江西南昌 330031)

功能促进中心地区及周边地区的经济增长。谭玉成(2008)首次将物理学中的耦合关系运用于金融产业集聚与区域经济的研究中,分析其耦合协调关系。曾献东,谢科进等(2001)则以上海市为例,进一步证明金融集聚不仅对经济起到了明显的促进作用,而且上海的银行业与证券业发展还对江浙经济增长起到了较为明显的带动作用。任淑霞(2011)运用了面板数据模型对金融集聚与城市经济增长的相关性进行检验,发现城市金融集聚对城市经济增长有明显的影响,两者之间相互作用。在经济与生态方面,傅威,林涛(2010)总结对照了前人研究的主要的三类模型,并认为神经网络模型将成为未来发展趋势。关于金融集聚与生态效率的文献较少,何宜庆(2014)、白彩全(2014)等借鉴耦合理论中的容量耦合概念,建立耦合度及耦合协调度模型,分别对我国中部六省省会城市金融集聚与区域经济增长耦合协调关系以及中国内地31个省市金融集聚与生态效率的耦合协调发展状况进行了实证分析。潘兴侠,何宜庆(2014)阐述了生态—经济—金融的耦合作用机理,并通过耦合协调度模型实证研究了鄱阳湖地区三者耦合协调发展状况。

现有的关于金融集聚、经济增长和生态效率之间关系的研究尚且不多,很少有学者将三者联系起来。本文通过耦合关联度与耦合协调度模型将金融集聚、经济增长和生态效率紧密联系起来,并以长江经济带11个省市2001~2013年的数据为例进行实证分析,深入探究长江经济带三个系统之间的耦合协调发展状况,并通过灰色预测模型对其未来的发展趋势进行分析。

二、耦合协调的作用机理

金融集聚—经济增长—生态效率是一个具有高度复杂性、不确定性、多层次性的开放系统,三者之间存在相互促进、相互制约的交互耦合关系,其耦合机理表现为:

第一,生态效率是经济增长和金融集聚的基础。良好的生态效率是社会经济活动的物质基础和条件,其提高有利于经济活动的进行,推动经济的发展,同时促进金融要素的集聚。而低水平的生态效率则会提高经济活动的成本进而制约金融集聚和经济的发展。

第二,经济增长为生态效率的提高提供保障和支持,并促进着金融要素的集聚。一方面,经济增长带来资金的积累,加快技术的改造与创新,促进资源的有效利用,从而提高生态效率。另一方面,经济不断发展引导着资源从效率低的部门逐渐向效率高的部门转移,优化产业结构,逐步淘汰高污染低回报产业,并发展低能耗经济效益高的产业,从而促进金融集聚,同时提升了生态效率。

第三,金融集聚推动经济增长和生态效率的提高。金融集聚通过调整金融机构的信贷投向,鼓励信贷资金优先进入资源节约、技术创新及投资回报率高的企业,加快科技进步及经济发展方式的转变。金融资源集中区的有效投资带来经济增长的同时,引导着生态效率的不断提高。金融集聚、经济增长与生态效率之间的紧密联系要求我们必须同时关注三者的协调发展,对于一个经济区域,任何一方面滞后,都会在一定程度上阻碍当地国民经济的发展。

三、指标体系及耦合发展模型建立

(一) 指标体系的构建

指标体系的构建是测度金融集聚、经济增长与生态效率耦合关系的关键,按照科学性、整体性、层次性和操作性等原则选取指标,通过参考大量文献,得到了综合测度指标体系(表1)。所用的数据来源于2002~2014年的《中国统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《中国区域经济统计年鉴》、《中国金融统计年鉴》、《中国保险统计年鉴》、长江经济带11省市相关年份的统计年鉴和统计公报、国家统计局和中经网统计数据库,仅有部分数据缺失,本文对缺失数据采取外推法或插值法得出估计值进行处理。

表 1 金融集聚、经济增长与生态效率
耦合协调系统指标体

耦合系统	准则层	指标层	U_i	单位	权重	类型
金融集聚 子系统 (U_1)	金融业 总体规模	金融业生产总值	U_{11}	亿元	0.1010	+
		金融从业人员	U_{12}	人	0.0583	+
		金融业固定资产投资	U_{13}	亿元	0.0683	+
		金融业法人单位数	U_{14}	个	0.0663	+
		金融业区位熵	U_{15}	-	0.0729	+
	银行业	年末金融机构存款余额	U_{16}	万元	0.0810	+
		年末金融机构贷款余额	U_{17}	万元	0.0858	+
		城乡居民储蓄年末余额	U_{18}	万元	0.0605	+
	证券业	上市公司数量	U_{19}	个	0.0766	+
		上市公司总市值	U_{20}	亿元	0.0985	+
	保险业	年保费收入	U_{21}	亿元	0.0650	+
		保险密度	U_{22}	元/人	0.0903	+
		保险深度	U_{23}	%	0.0755	+
经济增长 子系统 (U_2)	经济发展 指标	地区生产总值	U_{21}	亿元	0.0645	+
		地区生产总值增长率	U_{22}	%	0.0454	+
		人均地方财政一般预算收入	U_{23}	元/人	0.1279	+
		人均固定资产投资	U_{24}	元/人	0.0720	+
	国内外 贸易指标	进出口总额	U_{25}	万美元	0.1439	+
		人均实际利用外资额	U_{26}	美元	0.0987	+
		人均社会消费品零售总额	U_{27}	元/人	0.0738	+
	经济增 长效益 指标	人均 GDP	U_{28}	元/人	0.0836	+
		就业率	U_{29}	%	0.0608	+
		恩格尔系数	U_{30}	%	0.0468	-
		职工平均工资	U_{31}	元	0.0811	+
生态效率 子系统 (U_3)	生态环境 效益	废水排放产出率	U_{31}	%	0.0922	+
		废气排放产出率	U_{32}	%	0.0672	+
		烟尘排放产出率	U_{33}	%	0.1129	+
	资源能 源消耗	能源消耗产出率	U_{34}	%	0.0532	+
		用水产出率	U_{35}	%	0.1299	+
		建设用地产出率	U_{36}	%	0.0657	+
	循环经 济	生活垃圾无害处理率	U_{37}	%	0.0680	+
		森林覆盖率	U_{38}	%	0.0679	+
		“三废”综合利用产品产值	U_{39}	万元	0.1392	+
		人均环境保护支出	U_{40}	元/人	0.1520	+
		建成区绿化覆盖率	U_{41}	%	0.0518	+

(二) 权重计算方法

在测度金融集聚、经济增长与生态效率 3 个系统的各指标的权重时，为减少主观因素，本文采用相对客观的“熵权法”求取各指标权重。熵权法针对客观的原始信息，通过分析各指标之间的关联程度及各指标所提供的信息量，测算各子系统及构成要素指标的权重，具体计算权重过程如下。

(1) 对指标数据进行归一化处理，得到归一化后数据 u''_{ij} ：

$$u^+_i = \left[\frac{u_i - \min_{1 \leq i \leq n} u_i}{\max_{1 \leq i \leq n} u_i - \min_{1 \leq i \leq n} u_i} \right] \times 0.9 + 0.1$$

正项指标:

$$u^-_{ij} = \left[\frac{\max_{1 \leq i \leq n} u_i - u_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq n} u_i - \min_{1 \leq i \leq n} u_{ij}} \right] \times 0.9 + 0.1$$

负项指标:

(2) 对指标进行比重变换: $p_i = u_i / \sum_{i=1}^n u_i$;

(3) 求取指标j 熵值: $e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}$, 其中 $k=1/(\ln(n))$;

$\ln(n)$;

(4) 计算第j 个指标差异系数, 并求取权重(见表1):

定义差异系数: $g_j = \frac{1-e_j}{m-Ee}$, 对第 j 个指标, 其值的差异越大, 对方案评价的作用就越大, 熵值就越小。其中 $Ee = \sum_{j=1}^m e_j$, 由于 $0 \leq g_j \leq 1, \sum_{j=1}^m g_j = 1$, 因而 $w_j = g_j$ 。

(三) 功效函数

设U1、U2及U3分别为金融集聚、经济增长和生态效率子系统序参量, u_{ij} ($i=1, 2, 3; j=1, 2, 3 \dots m$) 为3个子系统内部的基础观测指标。 $U_i = \sum_{j=1}^m \lambda_{ij} u^+_{ij}$ 为众多指标组成的3 个子系统的外在发展功效, 其中 λ_{ij} 为个指标权重。

(四) 耦合度函数

耦合是指两个或两个以上的系统或运动方式之间通过各种相互作用而彼此影响以至联合起来的现象, 是在各子系统间的良性互动下, 相互依赖、协调、促进的动态关联关系。根据已有的 n 维系统相互作用耦合度模型, 即:

$$C_n = \left[\frac{U_1 U_2 \dots U_n}{\prod (U_i + U_j)} \right]^{\frac{1}{n}}$$

由于本文讨论的是 3 个系统耦合关系, 所以经过处理得到 3 维耦合度函数, 本文给出金融集聚、经济增长与生态效率系统耦合度函数如下:

$$C = \left[\frac{3(U_1 U_2 + U_2 U_3 + U_1 U_3)}{(U_1 + U_2 + U_3)} \right]^k, k \geq 3 \quad (1)$$

本文取 $k=3$, 其中 C 为金融集聚、经济增长与生态效率3 个系统间耦合度, 其值介于0 和1 之间, k 为调节系数。当 C 趋向于0 时, 说明金融集聚、经济增长与生态效率所组成的耦合系统处于耦合失谐状态; 当 C 趋向于1 时, 说明金融集聚、经济增长与生态效率所组成的耦合系统处于优质耦合状态。

（五）耦合协调度函数

耦合度能够有效地反映金融集聚、经济增长与生态效率 3 个系统之间的作用强度, 但是此函数也存在缺点, 无法全面反映金融集聚、经济增长与生态效率的整体功能和综合协调发展水平, 并且无法匹配 U_1 、 U_2 及 U_3 之间的实际经济意义。因而本文建立了耦合协调度函数如下:

$$D=\sqrt{C\times T}$$

$$T=\alpha U_1+\beta U_2+\gamma U_3$$

其中 C 为耦合度, T 为金融集聚、经济增长与生态效率综合发展水平指数, α 、 β 、 γ 为待定系数。考虑到金融集聚、经济增长与生态效率在区域经济发展中的重要性, 参考相关文献及听取相关专家的意见后, 本文取 $\alpha=\beta=\gamma=1/3$ 。为了更好地衡量金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调发展程度, 本文对耦合协调发展程度进行等级划分如表 2。

表 2 耦合协调度等级分类					
耦合协调度 D	0.0-0.09	0.10-0.19	0.20-0.29	0.30-0.39	0.40-0.49
协调等级	极度失调	严重失调	中度失调	轻度失调	濒临失调
耦合协调度 D	0.50-0.59	0.60-0.69	0.70-0.79	0.80-0.89	0.90-1.0
协调等级	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调

四、实证结果分析

（一）金融集聚、经济增长与生态效率发展水平分析

根据综合发展水平指数公式（式 3），得出长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率三者综合发展水平，见图 1。

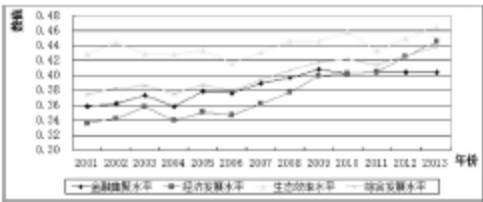


图 1 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率发展水平分析图

由图1 可以看出, 2001~2013 年长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率三者综合发展水平整体呈上升趋势。其中, 长江经济带金融集聚与经济增长水平呈明显上升趋势且走势大体相同, 表明金融集聚与区域经济增长相互作用相互促进。而生态效率水平在2001~2006 年呈下降趋势, 2006 年开始上升, 但总体基本维持在0.4~0.5 水平。

（二）各省市金融集聚、经济增长与金融集聚耦合协调度分析

本文利用 2001~2013 年长江经济带 11 省市面板数据并将其标准化得出各指标标准化数据， 将标准化后数据以及根据熵权法计算出的各指标权重代入功效函数，计算出 11 个省市 3 个子系统（金融集聚、经济增长与生态效率）的功效值，累加得到 U1、U2 和 U3。将 U1、U2 和 U3 代入耦合度函数（式 1）和耦合协调度函数（式 2）计算得到 C 值、T 值以及 D 值，最终得到 13 年间 11 个省市金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度状况。由于利用各省市 13 年耦合协调度均值对 11 个省市进行排名较不全面，因而本文利用 spass19.0 软件对 11 个省市 2001~2013 年的耦合协调度进行标准化后再进行主成分分析（由于 2004 年、2005 年与 2006 年数据间存在高度的相关性，因而本文剔除 2004、2005 和 2006 年数据），提取 1 个公共因子，其中 KM0=0.717，该公共因子方差为 98.766%， 然后计算出各变量所占权重从而得出 11 个省市综合得分并进行排名，具体结果见表 3，图 2 和图 3 给出了长江经济带各省市及地区耦合协调度变化趋势。

表 3 长江经济带 11 省市金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	得分	排名
上海	0.876	0.884	0.883	0.884	0.888	0.889	0.900	0.900	0.890	0.882	0.865	0.870	0.882	1.773	1
浙江	0.765	0.788	0.813	0.804	0.818	0.833	0.837	0.841	0.844	0.824	0.845	0.865	1.404	2	
江苏	0.731	0.745	0.770	0.781	0.785	0.787	0.796	0.813	0.83	0.847	0.829	0.840	1.273	3	
四川	0.556	0.551	0.558	0.535	0.545	0.544	0.547	0.574	0.575	0.570	0.576	0.582	-0.256	4	
重庆	0.506	0.512	0.518	0.490	0.528	0.510	0.534	0.558	0.573	0.582	0.608	0.612	0.615	-0.269	5
湖北	0.562	0.566	0.556	0.518	0.525	0.519	0.538	0.548	0.559	0.560	0.547	0.562	0.575	-0.293	6
湖南	0.524	0.531	0.521	0.494	0.530	0.504	0.537	0.550	0.556	0.543	0.545	0.551	0.556	-0.397	7
安徽	0.488	0.475	0.488	0.491	0.490	0.494	0.525	0.532	0.539	0.538	0.552	0.554	0.551	-0.509	8
江西	0.490	0.496	0.508	0.476	0.501	0.470	0.472	0.488	0.519	0.517	0.496	0.495	0.494	-0.675	9
云南	0.492	0.478	0.478	0.451	0.457	0.453	0.435	0.464	0.479	0.462	0.465	0.473	0.480	-0.844	10
贵州	0.398	0.398	0.402	0.383	0.398	0.401	0.400	0.405	0.412	0.423	0.419	0.433	0.443	-1.207	11
上游地区	0.488	0.484	0.489	0.465	0.482	0.477	0.478	0.493	0.508	0.511	0.515	0.523	0.530		
中游地区	0.516	0.517	0.518	0.496	0.511	0.497	0.518	0.530	0.540	0.539	0.535	0.540	0.544		
下游地区	0.791	0.806	0.821	0.823	0.830	0.836	0.844	0.850	0.854	0.857	0.839	0.853	0.866		
长江经济带	0.581	0.584	0.590	0.574	0.588	0.582	0.595	0.604	0.619	0.616	0.619	0.627			

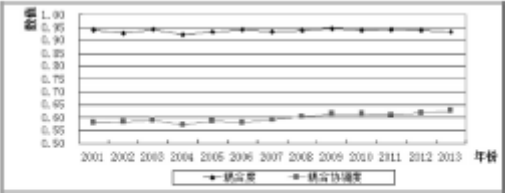


图 2 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合度与耦合协调度比较图

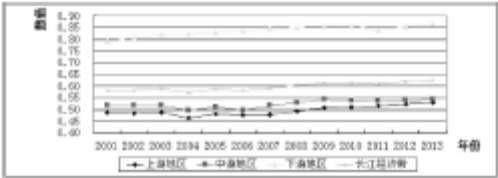


图 3 长江经济带各地区金融集聚、经济增长与生态效率耦合度与耦合协调度比较图

1. 从整体来看，2001~2013 年间，长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合度和耦合协调度均值分别为 0.938 和 0.599，说明金融集聚、经济增长与生态效率 3 个系统之间呈现出较为明显的互相作用关系，但由于 3 个系统的整体功能及综合发展水平不高，从而使得金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度不高，表明长江经济带 3 个系统发展水平刚跨入初级协

调阶段， 还有巨大的发展潜力和上升空间。由图2 可以看出，2001~2013 年间长江经济带3 个系统耦合度和耦合协调度差异并不明显，耦合协调度在0.574~0.627 区间内浮动， 在过去的13年间，长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率协调发展问题并未得到较大的改善。

2. 从区域来看，长江经济带横贯我国东、中、西三大地区，金融集聚、经济增长与生态效率协调发展水平存在地区差异。现将长江经济带分为上游、中游及下游地区进行分析，其中，下游地区包括上海、江苏及浙江，中游地区包括安徽、江西、湖北及湖南，上游地区包括重庆、四川、贵州及云南。由图3 可以看出，2001~2013 年间，上、中、下游地区3 个系统耦合协调度均呈稳步上升趋势， 但呈现出明显的空间差异，下游、中游及上游3 个系统间耦合协调度阶梯式递减。中游及上游地区3 个系统耦合协调度明显低于长江经济带平均水平， 下游地区远高于长江经济带平均水平。

3. 从各个省市来看，2001~2013 年， 上海、江苏及浙江3 个系统为良好协调类型，上海、江苏及浙江3 省处于我国东部沿海地区，为长江经济带龙头，其地理位置优越，对外开放水平高，科技发达，人才密集，其金融产业发达，经济实力雄厚，生态效率高，因而其金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度要明显优越于其他地区。处于勉强协调类型的有安徽、湖北、湖南、重庆及四川5 省市，虽然在技术条件、市场环境等因素方面不如东部沿海地区成熟， 但是我国中部或西部发展速度较快省市。江西、贵州及云南为濒临失调类型， 由于该3 个省为我国经济发展相对弱后地区， 其中贵州及云南位于我国云贵高原地区，地理位置、科技水平、市场环境、人力资源等条件远不如长江经济带其他省市，因而其金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度较低。

（三）金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调发展收敛性分析

由表 3 和图 3 可以看出，长江经济带 11 个省市及地区之间金融集聚、经济增长与生态效率的耦合协调度差异明显， 因而有必要对长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度进行 σ 收敛性检验。本文利用 σ 收敛性检验测度长江经济带上、中、下游间 3 个系统耦合协调度的离散程度，即地区差异，如果 $\sigma(t+1) < \sigma(t)$, 则称发生 σ 收敛，表明各省市之间耦合协调度差距在缩减。其中 σ 收敛性检验公式如下：

$$\sigma = \left[N^{-1} \sum_{m=1}^N \left[X_m(t) - \left[N^{-1} \sum_{m=1}^N X_m(t) \right] \right]^2 \right]^{\frac{1}{2}} \tag{4}$$

式中， $X_m(t)$ 表示第 m 个省市 t 时期耦合协调度， N 表示各地区省市总数。长江经济带上游、中游及下游地区金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度收敛性检验结果见图 4。

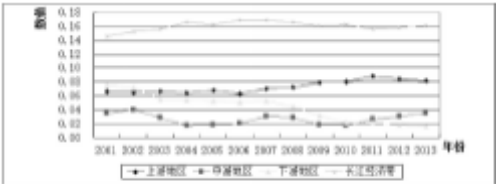


图 4 长江经济带各地区金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度收敛检验图

由图4 可知，从长江经济带整体来看，上中下游地区耦合协调度的 σ 值均小于长江经济带耦合协调度的 σ 值，2001~2013 年间长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度的 σ 值表现为先上升后下降， 其中2001~2007 年呈现上升趋势，2007 年后开始下降。分区域来看，考察期内下游地区3 个系统耦合协调度 σ 值呈下降趋势，且下降幅度较大，因而下游地区

耦合协调度 σ 值呈现收敛趋势。中游地区耦合协调度 σ 值有升有降，波动幅度不大，总体而言 σ 值较为平稳。上游地区3 个系统耦合协调度 σ 值表现上升趋势，未呈现出收敛态势，表明上游地区金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度差距在扩大，4 个省市之间的发展差距仍然存在。

（四）金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度灰色预测

灰色预测模型灰色系统理论在处理时间序列短、统计数据少的小样本问题时精度较高且既可进行短期预测，也可进行长期预测，因此本文采用定量预测中的灰色预测 GM(1, 1)模型，利用已有 2001~2013 年 11 个省市耦合协调度预测 2014~2018 年长江经济带 11 个省市金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度。其建模的基本思想是将无明显规律的时间系列经数学运算变为有规律的时间系列。

GM(1,1)对应的微分方程: $dx^{(1)}/dt+aX^{(1)}=b$ (5)

式中， $X^{(1)}$ 为 n 个序列值累积生成的新序列， t 为第 n 个序列值， a 为发展系数， b 为灰作用量。

利用最小二乘法求解参数向量 $a=(B^TB)^{-1}B^TY=(\begin{smallmatrix} a \\ b \end{smallmatrix})$,

B 为数据矩阵， Y 为数据向量，预测模型表达式为：

$X^{(1)}(K+1)=[X^{(0)}(1)-b/a]e^{-aK}+b/a, k=1, 2 \cdots n$ (6)

$X^{(1)}(K+1)=X^{(1)}(k+1)-X^{(1)}(k), k=1, 2 \cdots n$ (7)

后验差检验模型精度为 $C=S_2/S_1$ ， C 为后验差比值， S_2 为方差， S_1 为 $X^{(0)}$ 的方差。

依据 GM(1, 1)灰色预测模型，利用 2001~2013 年长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率的耦合协调度 D ， 本文对长江经济带 2014~2018 年金融集聚、经济增长与生态效率的耦合协调度 D 加以预测，预测结果见表 4。

表 4 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率的耦合协调度预测结果

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
上海	0.891 良好协调	0.900 优质协调	0.908 优质协调	0.917 优质协调	0.926 优质协调
江苏	0.866 良好协调	0.876 良好协调	0.885 良好协调	0.895 良好协调	0.905 优质协调
浙江	0.862 良好协调	0.867 良好协调	0.872 良好协调	0.877 良好协调	0.883 良好协调
安徽	0.571 勉强协调	0.580 勉强协调	0.589 勉强协调	0.598 勉强协调	0.607 勉强协调
江西	0.500 勉强协调	0.501 勉强协调	0.502 勉强协调	0.503 勉强协调	0.503 勉强协调
湖北	0.563 勉强协调	0.566 勉强协调	0.568 勉强协调	0.571 勉强协调	0.573 勉强协调
湖南	0.557 勉强协调	0.561 勉强协调	0.565 勉强协调	0.570 勉强协调	0.574 勉强协调
重庆	0.633 勉强协调	0.646 勉强协调	0.660 勉强协调	0.674 勉强协调	0.688 勉强协调
四川	0.581 勉强协调	0.585 勉强协调	0.589 勉强协调	0.592 勉强协调	0.596 勉强协调
贵州	0.438 濒临失调	0.442 濒临失调	0.447 濒临失调	0.452 濒临失调	0.456 濒临失调
云南	0.469 濒临失调	0.469 濒临失调	0.470 濒临失调	0.471 濒临失调	0.472 濒临失调

从表4 可以看出, 2014~2018 年5 年内长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率的耦合协调度总体呈上升趋势,表明长江经济带11 个省市越来越重视金融业对经济增长的促进作用, 在保障经济增长的同时也越来越重视生态环境的保护, 生态效率的改善, 从而促进金融集聚、经济增长与生态效率协调发展。具体来看, 上海市始终扮演着长江经济带龙头作用, 在2015 年后持续表现为优质协调类型; 浙江省金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调类型持续表现为良好协调发展类型; 江苏省在所预测的5 年内金融集聚、经济增长与生态效率表现出较好的协调发展势头, 在2018 年上升为优质协调类型; 安徽省在2018 年由勉强协调发展类型上升至初级协调类型, 重庆市表现为初级协调发展类型; 江西、湖北、湖南及四川4 省在所预测年份内3 个系统耦合协调类型持续表现为勉强协调类型; 贵州和云南虽仍然面临着濒临失调的困境, 但是其耦合协调度值呈明显递增趋势。

五、结论与建议

利用2001~2013 年统计数据, 运用熵权法和容量耦合模型等对长江经济带11 个省市的金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调发展状况进行实证分析, 结论如下: 从空间上看, 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度呈现明显的东、中、西空间差异, 上游、中游及下游地区发展差距较大, 且经过 σ 收敛性检验表明长江经济带上游地区各省市间发展差距较大。从时间上看, 2001~2013 年长江经济带11 个省市金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度呈上升趋势, 通过灰色预测模型预测出长江经济带未来5 年3 个系统耦合协调度保持递增趋势。从整体来看, 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调发展类型共有4 种类型, 分别为良好协调、初级协调、勉强协调及濒临失调型, 较好的协调发展类型均位于长三角地区。

长江经济带横跨我国东中西三大区域, 具有独特优势和巨大发展潜力, 在区域发展总体格局中具有重要战略地位。金融集聚、经济增长与生态效率的协调发展对区域经济的良好发展具有重要意义。从而应进一步加强沿江省际协作、下游与上中游协作, 促进区域通关一体化, 通过产业梯度转移和技术梯度转移, 不断缩小长江经济带11 个省市间金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调度的区域差异, 为长江经济带协调发展提供坚实的支撑。从长期趋势来看, 长江经济带金融集聚、经济增长与生态效率耦合协调发展的区域差异仍将持续存在, 因而应从流域经济协同发展的视角挖掘中上游广阔腹地蕴含的巨大内需潜力, 促进经济增长空间从沿海向沿江内陆拓展, 形成上中下游优势互补、协作互动格局, 缩小东中西部地区发展差距。

[参考文献]

[1]潘兴侠,何宜庆. 鄱阳湖地区生态、经济与金融耦合协调发展评价[J]. 科技管理研究, 2014, 34(9):227~230.

[2]戈德史密斯. 金融结构与经济发展[M]. 上海:上海三联书店, 上海人民出版社, 1994:327~390.

[3]RAJANRHA GURAM, LUIGI ZINGALES. Financial Dependence and Growth[J].American Economic Review, 1998(88):559~587.

[4]P.L.Rousseau,P. Wachtel . Equity markets and growth :Cross -country evidence on timing and outcomes, 1980~1995[J]. Journal of Banking and Finance, 2000, 24 (12): 1933~1957.

[5]刘军,黄解宇等. 金融集聚影响实体经济机制研究[J]. 管理世界, 2007, (4): 152~153.

[6]刘红. 金融集聚影响区域经济增长的机制研究[D]. 同济大学博士学位论文, 2008.

[7]谭玉成. 环渤海经济圈金融产业集聚与区域经济耦合关系研究[D]. 青岛:中国海洋大学, 2009.

-
- [8]曾献东, 谢科进. 金融集聚对区域经济的带动效应分析[J]. 金融发展研究, 2011, (7):31~37.
- [9]任淑霞. 金融集聚与城市经济增长研究[D]. 北京邮电大学, 2011.
- [10]傅威, 林涛. 区域社会经济发展与生态环境耦合关系研究模型的比较分析[J]. 四川环境, 2010, 29(03):102~109.
- [11]何宜庆, 廖文强, 白彩全等. 中部六省省会城市金融集聚与区域经济增长耦合发展研究[J]. 华东经济管理, 2014, 28(07):70~75.
- [12]白彩全, 黄芽保, 宋伟轩等. 省域金融集聚与生态效率耦合协调发展研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(09):1~7.
- [13]西北工业大学数学建模课题组. 美国大学生数学建模竞赛题解析与研究[M]. 北京: 高等教育出版社, 2012.
- [14]宋超山, 马俊杰, 杨风, 马营. 城市化与资源环境系统耦合研究——以西安市为例[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24(5):85~90.
- [15]钱丽, 陈忠卫, 肖仁桥. 中国区域工业化、城镇化与农业现代化耦合协调度及影响因素研究[J]. 经济问题探索, 2012, (12.):10~17.
- [16]廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例[J]. 热带地理, 1999, 19(2):171~177.
- [17]黄现代, 王丰效. 多变量灰色预测模型算法的Mtlab 实现[J]. 四川理工学院学报(自然科学版), 2008, 36(4):488~490.
- [18]王涛, 张宏伟, 牛志广. GM 组合模型用于城市生活用水量预测[J]. 水资源保护, 2007, 23(5):28~30.