

中国省际信息化与金融发展互动关系研究 ——基于PVAR模型的估计

俞立平

(宁波大学商学院现代管理研究中心, 浙江宁波, 315211)

摘要: 在分析信息化与金融互动机制的基础上, 基于省级面板数据, 采用格兰杰因果检验、面板数据、面板向量自回归模型全面分析了信息化与金融发展的互动关系。研究表明, 信息化与金融发展两者互为因果关系, 金融对信息化的贡献, 主要体现在促进信息化基础设施建设和技术进步, 带动信息化的巨大需求方面。信息化对金融的影响相对持久, 而金融对信息化的影响相对短暂。从变量的弹性系数看, 金融对信息化的贡献大于经济发展水平和科技水平对信息化的贡献。金融对信息化的影响的核心是信息技术的发展, 从脉冲响应函数和方差分解看, 信息化与金融互动关系鲜明, 信息化对金融影响大于金融对信息化的影响, 格兰杰因果检验结果与面板向量自回归模型结果基本一致。

关键词: 信息化; 金融; 面板数据; 向量自回归; 格兰杰因果检验; 互动关系

中图分类号: F49

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2012)03-0110-06

一、引言

自1967年日本科学技术和经济研究协会首次提出“信息化”一词以来, 随着信息化的迅猛发展, 信息化与经济增长的关系首先引起了人们的关注。Castells^[1]认为信息化主要通过产业经济的扩充来影响社会经济发展。Biswas^[2]提出信息化通过影响生产技术和消费结构两种形式来影响经济增长。20世纪90年代以来, 信息技术的加速发展和广泛应用不仅深刻影响了国际竞争格局和人类的生存方式, 更引发了金融领域的重大变革, 如混业经营成为金融行业的主流模式, 客户需求成为金融服务的市场主导, 风险管理成为金融管理的重中之重等。作为经济增长的重要工具和手段, 长期以来, 金融业一直非常重视信息技术的应用, 信息技术不但在金融服务体系建设中发挥着基础作用, 而且对于提高金融行业内部管理水平进而提高资源配置效率更是具有重要意义。从宏观视角研究信息化与金融发展的互动关系, 分析它们的互动机制, 有利于评估我国信息化与金融发展的协调水平,

分析其中存在的问题, 从而对信息化与金融发展的关系有一个全面的认识, 也给政府相关部门加强宏观管理提供理论与实证的依据, 因而具有十分重要的意义。

金融发展主要包括金融资产、金融机构、金融市场等总量的提高, 以及金融结构的改善和优化, McKinnon^[3]、Shaw^[4]在各自的著作中独立地提出了“金融抑制”和“金融深化”理论, 他们从制度框架和金融效率的角度, 强调了金融市场化的积极作用, 由此现代意义上的金融发展理论正式形成。关于信息技术、信息化对金融的影响, 谭荣华、左志刚^[5]论述了信息生产功能是现代金融中介的一项重要功能, 信息化作用于金融中介的信息生产, 从而成为推动金融中介的一个重要原因, 信息化通过使可利用的信息量增加和使信息利用能力提高两种机制实现。张立洲^[6]探讨了金融信息化对货币形态及智能、金融机构、金融市场、宏观货币政策产生的广泛而深刻的影响。赵昱光、张雪梅^[7]认为金融领域信息技术的应用, 从便利资金供应、加快资金结算和支付、促进银行体系效率提高、促进金融市场发展等多方面促进了金融的发展, 同时信息技术也为金融运行和监管提出了一些新的挑战。李政、王雷^[8]认为金融信息化对金融发展的

收稿日期: 2012-03-10

基金项目: 国家社科基金(10BJY105); 宁波大学区域经济社会发展研究院重点课题(QYJYS1106)

作者简介: 俞立平(1967-), 男, 江苏姜堰人, 博士, 宁波大学商学院教授, 主要研究方向: 信息经济, 科学计量。

影响是双面的，一方面金融信息化提高了金融机构的运作效率，另一方面金融信息化加剧了金融风险的产生。温平川^[9]利用协整检验、脉冲响应函数和方差分解、向量误差修正模型，对江苏省信息化与金融发展之间的关系进行了实证分析，发现信息化的推进对金融规模的扩张有较大的促进作用，而对金融效率和股票市场的发展影响较小。

此外，关于金融信息化存在的问题，石双元、张金隆等^[10]较系统地分析了信息技术与金融业的关系及其对金融业的影响，着重研究了由于金融信息化带来的新的金融风险及其产生的原因，探讨了信息技术在防范和化解金融风险中的作用。郝向荣、王松等^[11]认为中国银行业已经走过了电算化的初级阶段，正朝着金融信息化时代发展，将面临着一些新的风险。

从以上研究看，关于信息化对金融发展的影响机制和理论相对比较成熟，但存在以下问题：

第一，现有的研究侧重从微观视角进行，缺乏区域层面信息化与金融发展关系的宏观研究，虽然微观是宏观的基础，但并不是简单的累加。而且在微观层面，金融发展对信息化的影响极其有限。

第二，关于信息化对金融发展影响研究较多，缺乏金融发展对信息化影响的研究。

第三，理论研究较多，实证研究比较缺乏，迄今为止仅有数篇文献，而且主要基于时间序列数据，采用向量自回归模型进行研究，缺乏基于面板数据的研究。

本文基于近年来的面板数据，首先分析了信息化与金融发展的互动机制，然后采用格兰杰因果检验、面板数据、面板向量自回归模型(Panel VAR, PVAR)全面分析信息化与金融发展的互动关系。

二、研究框架

本文的研究框架如图 1 所示，研究信息化与金融之间的互动关系，首先进行两者互动机制的理论研究，然后再从静态与动态两个视角进行实证，静态研究主要采用格兰杰因果检验与面板数据进行，动态研究采用面板向量自回归模型进行，在此基础上进行脉冲响应函数和方差分解分析，最后再进行综合分析。

信息化的影响因素，主要有金融、经济发展水平、科技水平等；经济发展水平越高，对信息化就会提出更高的要求，也能够为信息化发展提供物质基础；信息化离不开科学技术，信息化的发展不仅需要计算机、

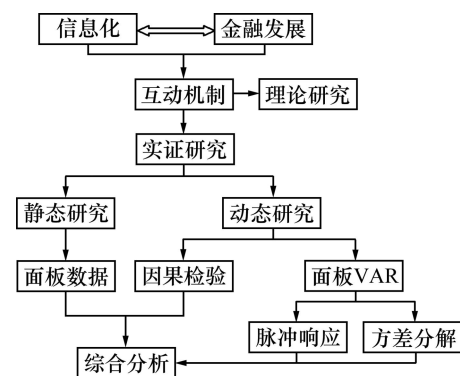


图 1 研究框架

网络、通讯、电子等领域的信息技术，也离不开化工、能源、机械、建筑等相关科学技术。为此，建立如下模型：

$$\log(\text{Info}) = c + \alpha \log(\text{FIR}) + \beta \log(\text{GDP}) + \gamma \log(\text{ST}) \quad (1)$$

式中：Info 表示信息化水平，FIR 表示金融水平，GDP 为经济发展水平，ST 为科技水平， c 为常数项， α 、 β 、 γ 表示回归系数。为了减少异方差，同时增强结果的解释性，所有变量都取对数进行处理。

面板数据有很多优越性，它更能反映个体变化，有更高的效率，能够较好解决多重共线性问题，对遗失重要变量也不敏感，因此本文采取面板数据进行分析。

三、信息化与金融发展的作用机制

（一）信息化对金融发展的影响机制

关于信息化对金融发展的影响，现有研究相对比较成熟，概括一下，主要体现在以下几个方面。

第一，信息技术能够提高金融系统的效率。目前，所有的金融机构都实现了电脑化、网络化、信息化。信息技术的应用，大大提高的工作效率，节省了金融系统的劳动力成本，加快了资金周转，改善了金融服务方式。

第二，信息技术能够提高金融创新能力和综合竞争能力。依靠金融技术创新、产品创新、制度创新来提升金融机构的风险控制能力和金融创新能力，对于提高金融业的综合竞争力具有重大的意义，对金融机构的经营方式和组织结构产生深远的影响。

第三，信息技术对金融体系产生了深远的影响。信息技术改变了货币的形态与职能，促进金融市场一体化，加速国际资本流动，使得金融机构的筹资渠道

大大拓宽,而技术手段的进步又使金融机构临时融通资金的能力大为增强,各种金融科技产品也在整体上提高了金融机构的资产流动性,减少了中央银行调节基础货币的渠道,使中央银行控制基础货币的职能主要依靠公开市场业务来进行。

第四,信息技术是防范金融风险 and 保障金融安全的重要手段。信息技术是金融风险监管的重要支柱,为了实现对风险监管的精确性、前瞻性、预警性目标,就需要不断提高监管手段的现代化水平。依靠各类信息系统建立起发现风险、度量风险、应对风险的决策体系对金融安全具有十分重要的意义。

(二) 金融发展对信息化的影响机制

关于金融发展对信息化的影响机制,尚没有引起学术界的重视,从金融对信息化的影响机理分析,主要体现在以下三个方面:

第一,金融发展加快了信息化基础设施建设的进程。信息化基础设施的建设,需要庞大的资金,没有发达的金融体系,信息化基础设施建设难以筹集必要的资金,必然影响信息化的进程。从我国信息化基础设施建设的实践看,无论中国电信、中国移动,还是中国联通等信息化巨头,在信息化基础设施建设时都通过金融体系筹集了大量的资金,保证了信息化进程。

第二,金融体系的建设和发展对信息化产生了巨大需求。新的金融机构的设立、管理体系的完善都离不开信息技术的支撑,每年金融体系的信息化采购都达到数千亿,产生了庞大的市场需求,吸引更多信息技术人员就业,促进了信息产业发展。

第三,金融发展促进了信息化的技术进步。金融体系对信息技术的需求,许多需要专用技术,从而对软件、设备、网络、计算机安全等提出了更高的要求,要求广大信息技术厂商不断研发新的技术,从而带动信息技术进步。

四、数据

关于信息化发展水平变量,较好的方法是采用指标体系测度,但采用面板数据面临着巨大的困难,很多信息化指标数据仅有数年的,而且不连续,舍弃这些指标必然导致信息化测度的偏差。本文采用邮电业务额作为信息化的替代变量,邮电业务额包括了电话、互联网、邮件、报刊发行等众多业务收入,是典型的信息化指标,其中函件邮寄虽然与信息化关系不大,但由于函件面临各快递公司激烈的竞争,邮政局函件份额较小,加上函件邮寄收入仅占整个邮电业务额极

小的份额,因此并不影响采用邮电业务额作为信息化的替代变量。

关于金融发展水平的度量,实际应用中方法较多。典型的是采用金融相关比率(Financial Interrelations Ratio, FIR),指全部金融资产价值与全部实物资产价值之比,反映的是金融上层结构与经济基础结构之间的比例关系。由于中国缺乏金融资产的统计数据,主要金融资产集中在银行,而银行的最主要的业务是存款和贷款,因此本文用存贷款余额与 GDP 的比率作为衡量金融发展的一个指标。

经济发展水平变量采用地区生产总值,这一般没有太大的争议。科技水平变量可选指标也较多,如论文、奖励、专利等,最好的方法是选取科技产出指标来测度科技产出,但基于和信息化同样的原因,面板数据难以获得。本文选取各地区的研发投入(R&D)作为科技水平的替代变量。

2000 年分省的邮电业务额指标缺失,因此数据来自于 2002~2010 年中国统计年鉴,实际数据为 2001~2009 年期间的数据。西藏地区由于部分年度数据缺失,因此进行了省略。所有数据的描述统计量如表 1 所示。

表 1 数据描述统计量

	邮电业务额	金融比率	地区生产总值	研发投入
均值	461.14	0.13	7 168.00	94.20
极大值	4 149.11	0.71	39 482.56	699.99
极小值	13.21	0.01	298.38	0.80
标准差	523.60	0.11	6 822.05	126.70
<i>N</i>	30×9=270			

五、实证结果

(一) 信息化与金融发展之间的格兰杰因果检验

从理论上讲,信息化与金融发展之间是双向因果关系,那么实际数据是否支撑这个结论呢?常用的定量研究方法是格兰杰因果检验。考虑到两者发挥作用的滞后期在以 1~4 年之内,因此滞后期以此为准。

格兰杰因果检验本质上采用的是回归分析,如果面板数据不平稳会导致伪回归问题,因此在进行格兰杰因果检验之前必须对面板数据做平稳性检验。常用的面板数据单位跟检验方法有 Levin 检验、ADF 检验、PP 检验等,本文采用这 3 种方法同时进行检验,以 3

种方法结果一致为准。经过 1 阶差分，所有变量都是平稳的，由于篇幅所限，本文省略了平稳性检验结果。

格兰杰因果检验结果如表 2 所示。信息化在滞后 1~4 期时，都是金融发展的格兰杰原因，而金融发展在滞后 2~3 期时，才是信息化的格兰杰原因，说明两者互动关系比较显著，但信息化对金融的影响比较持久，而金融对信息化的贡献相对短暂。

表 2 格兰杰因果检验结果

滞后期	检验与结论	F 检验	概率	结论
1 年	信息化不是金融的原因	4.260	0.040	拒绝**
1 年	金融不是信息化的原因	1.024	0.313	接受
2 年	信息化不是金融的原因	9.709	0.000	拒绝***
2 年	金融不是信息化的原因	2.329	0.099	拒绝*
3 年	信息化不是金融的原因	11.969	0.000	拒绝***
3 年	金融不是信息化的原因	4.475	0.005	拒绝***
4 年	信息化不是金融的原因	10.731	0.000	拒绝***
4 年	金融不是信息化的原因	1.905	0.113	接受

注：*表示在 10%的水平下统计检验显著；**表示在 5%的水平下统计检验显著；***表示在 1%的水平下统计检验显著。

（二）面板数据估计

由于金融对信息化的贡献只在滞后 2 年和 3 年时才比较有效，经济发展对信息化的影响一般至少要滞后 1 期，研发投入对信息化的影响至少也要滞后 2~3 期，综合考虑，本文选取滞后期为 2 年进行面板数据估计。

首先进行构造一个是采用混合回归还是面板数据的 F 检验，结果发现应该采用面板数据。接下来进行 hauseman 检验，发现拒绝随机效应的原假设，应采用固定效应模型进行估计，结果见表 3，为了进行比较，表 3 同时给出了混合回归结果。从固定效应的估计结果看，总体拟合水平较高，达到 0.992，金融每增长 1%，会导致信息化增加 0.783%，经济发展水平每增长 1%，信息化增加 0.636%，科技水平每增加 1%，会导致信息化增加 0.164%，总体上，金融发展对信息化的贡献最大。对比混合回归发现，由于多重共线性，科技水平的回归系数为负数而且没有通过统计检验，金融对信息化的贡献被低估，而经济发展水平对信息化的贡献被高估了。

（三）面板数据向量自回归模型

由于面板数据是平稳的，因此可以继续进行时协整检验，最佳滞后阶数根据前文的分析确定为 2。协整检验方法采用 Kao 面板协整检验，发现存在协整关系。接着建立 VAR 模型，模型的整体拟合度 R^2 为 0.995，

表 3 信息化影响因素的面板数据估计

变量	含义	混合回归	固定效应
C	常数	-2.299*** (-7.416)	-5.228*** (-11.204)
log(FIR(-2))	金融相关比率	0.203*** (2.805)	0.783*** (8.597)
log(GDP(-2))	地区生产总值	0.839*** (15.914)	0.636*** (8.758)
log(ST(-2))	科技水平	-0.039 (-1.198)	0.164*** (3.021)
Hauseman		—	155.341
p		—	0.000
R ²		0.923	0.992
n		30×7=210	

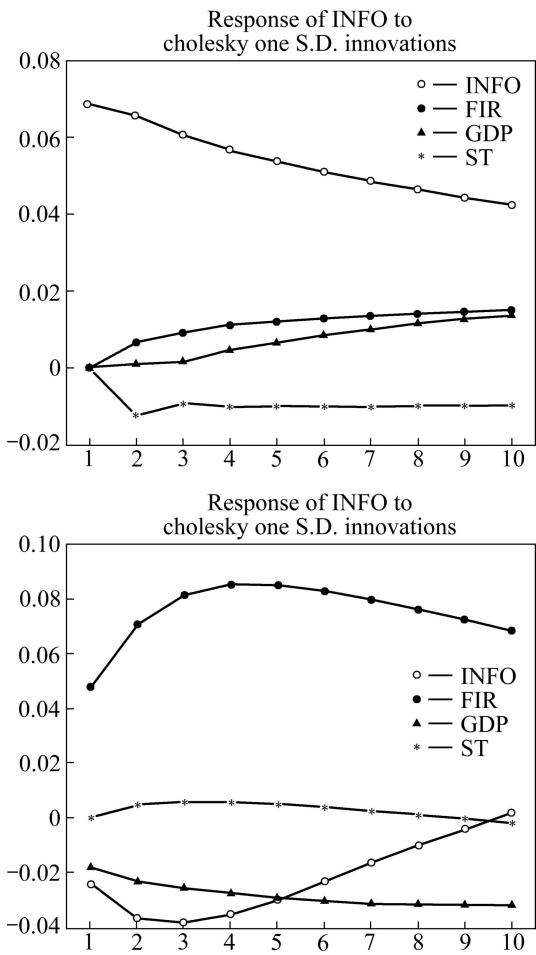
注：***表示在 1%的水平下统计检验显著。

且 VAR 模型所有特征根都位于单位圆内，模型结构稳定，拟合效果较好。

VAR 模型是一种非理论性的模型，它的系数并没有经济学意义，在分析 VAR 模型时，往往不分析一个变量的变化对另一个变量的影响，而采用脉冲响应函数和方差分解进行进一步分析，信息化与金融发展的脉冲响应函数如图 2 所示。

先看信息化的脉冲响应函数，来自金融发展一个标准差的正向冲击，在当期对信息化的影响为 0，随后缓慢升高，到第 3 期后基本平稳，说明金融的冲击对信息化影响比较平稳，并且有一定的滞后期。来自经济发展水平一个标准差的正向冲击，当期对信息化的影响为 0，随后缓慢持续升高，说明经济发展水平的冲击对信息化的影响需要一定的滞后，总体也是平稳的。来自科技发展水平一个标准差的正向冲击，当期 为 0，随后为负值，从第 3 期趋于平稳，但全部是负值，主要原因可能是只有信息技术相关的技术进步才会促进信息化的发展，而一般科技水平的冲击对信息化没有什么影响。

再看金融发展的脉冲响应函数，来自信息化一个标准差的正向冲击，在当期对金融的影响就是负值，随后继续下降，到第 3 期后缓慢升高，总体为负。一般信息化的冲击，主要由新的信息技术应用引发，而金融是对数据处理要求极高的部门，一般会使用成熟技术，而新技术需要一定时间的考验期。经济增长对金融的影响当期为负，然后缓慢下降，可能与我国的金融体系与经济发展水平协调性不够有关。科技发展对金融的影响总体较低，因为影响金融的技术因素主要是信息化，科技水平相对低一些。



方差分解通过求解扰动项对向量自回归模型预测均方误差(Mean Square Error, MSE)的贡献度,了解各类因素的相对作用,和时间序列数据一样,面板数据预测的误差方差是其自身扰动及系统扰动共同作用的结果。表4、表5分别为信息化与金融的方差分解。

表4 信息化的方差分解

时期	标准差	INFO	FIR	GDP	ST
1	0.07	100.00	0.00	0.00	0.00
2	0.10	97.83	0.37	0.13	1.66
3	0.11	97.14	0.75	0.29	1.82
4	0.13	96.26	1.05	0.63	2.06
5	0.14	95.40	1.30	1.08	2.22
6	0.15	94.50	1.50	1.63	2.37
7	0.16	93.58	1.67	2.25	2.50
8	0.17	92.63	1.82	2.93	2.62
9	0.17	91.66	1.95	3.66	2.73
10	0.18	90.69	2.07	4.42	2.82

表5 金融的方差分解

时期	标准差	INFO	FIR	GDP	ST
1	0.06	18.81	81.19	0.00	0.00
2	0.10	19.49	80.19	0.11	0.22
3	0.14	18.32	81.21	0.18	0.29
4	0.17	16.72	82.80	0.18	0.31
5	0.19	15.06	84.49	0.15	0.30
6	0.21	13.49	86.11	0.13	0.27
7	0.23	12.08	87.56	0.11	0.24
8	0.25	10.87	88.80	0.11	0.22
9	0.26	9.87	89.80	0.13	0.20
10	0.27	9.10	90.55	0.17	0.19

从信息化的方差分解看,对信息化影响最大的是其自身,在末期占90.69%,金融占2.07%,经济发展水平占4.42%,科技水平占2.82%。

从金融的方差分解看,与信息化类似,对金融影响最大的是其自身,末期金融自身占90.55%,信息化占9.10%,地区经济发展水平和科技水平对金融几乎没有影响。这从另外一个角度也说明了信息化对金融的重要作用。

六、结论与讨论

(一) 信息化与金融互动关系显著

信息化与金融发展的互动机制鲜明,两者互为因果关系,金融对信息化的贡献,主要体现在促进信息化基础设施建设和技术进步,带动信息化的巨大需求方面。信息化对金融的影响相对持久,而金融对信息化的影响相对短暂。从变量的弹性系数看,金融对信息化的贡献大于经济发展水平和科技水平对信息化的贡献。

(二) 金融对信息化的影响的核心是信息技术的发展

金融对信息化的影响,离不开信息技术领域中关键的技术进步,如果没有信息技术领域中较大的技术进步,就不会产生信息基础设施的巨大需求,如果新的信息技术本身尚处在验证阶段,对数据和系统要求极高的金融部门也不会产生需求,从脉冲响应函数和方差分解看,信息化与金融互动关系鲜明,信息化对金融的影响大于金融对信息化的影响。

(三) 模型的选用对结果影响很大

在分析信息化与金融发展的互动关系中,采用不

同的数据、不同的模型对结果的影响是很大的，由于时间序列数据较少，因此用时间序列数据分析比较片面，而采用面板数据进行混合回归又不能发挥面板数据的特长，难以挖掘数据中潜在的信息，从本文的实践看，采用格兰杰因果检验、面板数据、面板向量自回归综合分析是比较恰当的，而且它们之间能够互相支撑。

参考文献：

- [1] Castells M, Ipola E. Epistemological practice and the social science[J]. *Economy and Society*, 1976, 5(2): 111-144.
- [2] Biswas D. Economics of information in the web economy towards a New Theory[J]. *Journal of Business Research*, 2004, 57(7): 724-733.
- [3] McKinnon, Ronald I. Money and Capital in Economic Development[M]. The Brookings Institution, Washington D. C, 1973.
- [4] Shaw Edward. Financial Deepening in Economic Development [M]. New York: Oxford University Press, 1973.
- [5] 谭荣华, 左志刚. 信息化与金融中介演进[J]. *财经论丛*, 2004(5): 33-39.
- [6] 张立洲. 论金融信息化对金融业的影响[J]. *财经问题研究*, 2002(3): 29-32.
- [7] 赵显光, 张雪梅. 信息技术与金融发展[J]. *技术经济与管理研究*, 2009(5): 104-106.
- [8] 李政, 王雷. 论金融信息化及其对金融发展的影响[J]. *情报科学*, 2007(11): 1743-1745.
- [9] 温平川. 城乡统筹中的信息化与金融发展关系实证研究[J]. *科技进步与对策*, 2009(12): 59-63.
- [10] 石双元, 张金隆, 蔡淑琴. 金融信息化及其风险防范对策[J]. *中国管理科学(专辑)*, 2000(11): 565-571.
- [11] 郝向荣, 王松, 李爱军. 中国银行业金融信息化过程中面临的风险及其防范[J]. *价值工程*, 2007(10): 101-103.

Study on informatization and finance based on panel VAR

YU Liping

(Modern Management Center, Business School, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: This paper analyzes the interaction relationship between informatization and finance based on Granger causality, panel data and panel VAR after studying their Interaction Mechanism. The results show parallel cause-effect relationship between informatization and finance. Finance may help infrastructure construction and bring informatization demand and technical progress. The influence of informatization to finance is stable but the finance to informatization in short. The elastic coefficient of finance to informatization is more than that of economy and ehchnology. The parallel cause-effect relationship between informatization and finance is obviously from impulse response function and variance decomposition. The influence of informatization to finance is more than that of finance to informatization. The results of Granger causality and panel VAR are in substantial agreement.

Key Words: informatization; finance; panel data; panel VAR; Granger causality; interaction relationship

[编辑：汪晓]