

中国股市是不是宏观经济的晴雨表？关联规则算法的初探

吴宗仁、杨上宽、黄达明

关键词：上证指数、宏观经济、晴雨表

一、引文

有效市场假说告诉我们股票的当期价格，能充分反映当期已知或可得的信息 (Fama, 1970)[1]。然而Shiller (2003) 认为这样一个有效市场只是理想状态，并不能刻画市场真实样貌[2]。一般认为股价变化的信息，包含经济情势或公司营运状况以政治情势。其中股价能否即刻且充分反映经济变化——即股市是否为宏观经济的晴雨表——向来是金融与宏观政策的热门研究方向。在成熟经济体的经验中，经济变化能在一定时间内，在股价上得到反映。中外有大量实证研究通过选择的不同的变量并应用不同的研究方法，测量股市与经济的连动与滞后关系，其结论却大异其趣。本文透过数据挖掘算法，试图回答2000年到2017年期间，中国股市是否逐渐成为宏观经济的晴雨表（当期股价是否得以反映当期宏观经济讯息）。我们将此时间段区分成三个时期，以剖析不同时期股价反映宏观经济变化的所需时间（滞后时长）。另外我们也试图分析FDI以及房地产价格，对股价波动影响程度以及即时性。本文在前人宏观经济的研究成果上，拓展解释股价波动的变量组合。

二、相关工作

Ghosh和Kanjilal（2016）研究印度股价、名目汇率与国际原油价格的因果关系。他们将2003年1月2日至2010年7月6日的数据细分为三个时间段。指出2007年7月2号到2008年12月29日期间（第二阶段），国际原油价格影响印度股价，股价波动再进而影响名目汇率；而在2008年12月30日到2010年7月6日期间（第三阶段），国际原油走势变化虽是造成印度股价波动的原因，但股价变化并没有造成名目汇率变化[3]。Iriobe, Obamuyi和Abayomi（2018）在尼日利亚的研究中发现，外国对债券的投资，有助于提升股市的交易量，并预测这将对资本流动产生显著

效益[4]。Pradhan, Arvin与Ghoshray (2015)采用1961年到2012年G20国家的数据进行分析,他们注意到短期而言股价、实质有效汇率、油价和通货膨胀率之间有着多重的因果关系;长期而言,高于长期水平的宏观经济波动,会被经济成长修正;因此,稳定的经济成长才是投资市场长期发展的根本[5]。

中国股市有其独特性。蒋骁(2002)采用月度上证、深证工业指数及工业增加值数据,构建出简单回归模型。其研究表明,经济波动周期与股价波动周期有三个月的滞后关系[6]。韩德宗与吴伟彪(2003)使用工业产值增长率、进出口值增长率、社会消费品零售额增长率等共11个变量,建立了多元回归模型。其结论说明中国股市很大程度上与宏观经济指标脱钩,因此中国股市不是宏观经济的晴雨表[7]。刘建和、李涛与胡列禾(2006)的研究采用涵盖生产、消费、投资、货币及进出口的经济指标,指出GDP、全社会固定资产投资规模和货币供应量,可能是引起A股股价波动的原因;并总结宏观经济只有在长期而言,才对股市有影响[8]。黄磊与王萌(2013)分析消费者满意指数、消费者预期指数与消费者信心指数,和上证与深证指数的关联,他们的成果指出消费者信心指数在解释股价下跌,起到更好的作用[9]。宏观经济指标中,也有诸多变量能解释股市上涨,张保银和吴正泓(2014)应用机器学习的关联规则方法,找出上证指数与固定投资额、社会消费品零售总额等八个解释变量的关联规律。他们认为宏观经济情势虽不能解释股市下跌(尤其是股市的大幅波动),但却能解释股市的上涨;同时,物价、货币供应量和消费指标与股市波动之间有「强关联规则」[10]。

孙彬、李铁克(2012)提及股票的非线性特征,采用广义动态模糊神经网络模型,训练出预测范围涵盖七个月的股市基本价值模型。他们据此模型测算出股价偏离度(即泡沫),也认为股价超跌是肇因于市场对噪声过度反应——投资者心理因素对股市波动影响很大[11]。另外,我们不可忽略市场上各类信息的影响,因为这些信息会改变交易者对情势的预期心理,进而对股价产生影响。许多数据挖掘的文献表明市场信息、政策走向、新闻与网络媒体舆情,不仅可以用来解释股市,甚至能预测股价波动[12][13]。杨洁与郭俊峰(2017)研究2006年到2015年中小板指数与宏观经济的关联,发现工业增加值有抑制中小板指数波动的倾向;汇率则强化中小板指数的波动;相反地,同业拆款利率的影响则近乎是零[14]。苏治、方形和马景义(2018)的成果说明,GDP、工业增加值、货币供应量与经济不确定性,是加剧股市波动的关键因素;宏观经济指标的荣枯虽然延迟反映在股市行情上,但长期而言与股市波动却有高度相关[15]。刘海啸,孟珊珊与杜佳豪(2018)衡量十个宏观经济指标的同比增长率与上证指数波动的关联规则,其结论表明宏观经济讯息滞后了六个月才反应在股价上。显见股市作为宏观经济之晴雨表的角色,在中国并未充分发挥[16]。

三、研究方法

(一) 关联规则分析

本文要回答的问题是，中国股市是否逐渐成为宏观经济的晴雨表？股市向来以非线性、影响变量繁多为知名。而传统统计或计量的模式，难以拟合股市实时、动态且繁复变化的特征（袁红，2017）[17]。因此对于晴雨表的测算，我们采有别计量经济的模式，改以数据挖掘算法，试图找出数据背后隐藏的特征。本文借鉴刘海啸等（2018）的研究，选用关联规则中的Apriori算法运算，协助我们在大量且变化繁复的数据中，找出宏观经济变化和股市波动的「关系」。

关联分析基于概率，从数据中提取关联的规则，量化数据中潜在的规律。此分析法以频繁出现的项集（诸多变量构成的集合），呈现变量与变量间的规律。其形式为：

$$A \rightarrow B(s, c, L) \quad (1)$$

其中A和B都是项集，即变量构成的集合。A为规则前项（前件，antecedent），表规则发生的先决条件，B为规则后项（后件，consequent），表规则的结果、可能产生的结果、结论；而s为支持度（support），表A项集发生的情况下，B项集在所有数据中同时出现的概率；c为置信度（confidence），表示在给定A项集发生的情况下，B项集也发生的条件概率。Lift值为提升度（L），其说明给定A项集发生时B也发生的事件，占有所有发生的B项集之比值。在本文L值越高，说明某经济指标的组合（项集）和特定股价波动在市场上同时发生的概率越大。此指标改善支持度和置信度易受变量数多寡影响的问题。我们以数学分别表达之：

$$s = P(B \cap A) \quad (2)$$

$$c = P(B|A) \quad (3)$$

$$L = \frac{P(B|A)}{P(B)} \quad (4)$$

若一关联规则的支持度较低，则表明此规则在数据集中极少出现，我们可以将其视为偶然、无实质关联的。若一个规则的置信度较低，则说明这个规则的正确率偏低，即在先决条件发生的情况下，结果也不一定会发生。我们透过调整支持度与置信度的阈值，筛选掉这些偶然的、与股价波动不相关的宏观经济因素。从而得到出现率较高、正确率也较高之一系列规则——强关联规则。

本文经过反复测试，选用最小支持度5%和最小置信度90%，作为强关联之提取标准。L在本文则作为一个参考标准，用以筛选并排序对股价变动有强影响力的经济指标组合¹。

¹见张保银等（2014）

（二）变量选取

基于数据可得性与实验设计的方便性，本文数据的时间范围为 2000 年 1 月到 2017 年 12 月²，数据来源于中经网与国泰安数据库。股市变量选取上，刘海啸等（2018）从相关系数判断上证和深证指数大趋势上相似，但基于上证涵盖的企业较能反映宏观经济情势，而选用上证综合指数。黄磊等（2013）为避免结论因股市差异而产生偏差，同时选用上证与深证指数作为研究对象。本文参考这些因素，最终选取上证综合指数（SH）作为研究对象。

为了更好地选取能反应股价的宏观经济，我们回顾前人研究（见文献回顾），选用较常见且被验证能反映股市波动的七个指标纳入分析模式。分别为：消费者信心指数（CCI）、广义货币供应量（M2）、社会消费品零售总额（TRS）、固定资产投资额（FAI）、全国居民消费价格指数（CPI）、工业增加值（IAV）、净出口（以美金计價，NX）以及银行同业拆款利率（ r ）³。

另外，Martin 与 Morrison (2008)谈到中国的热钱问题。他们指出 2008 年间超过 50%的热钱假借 FDI 的名义流入中国市场，很多分析师担心这将制造房市与股市泡沫[18]；随后 Guo 与 Huang（2010）的研究证明了这个论点[19]。这使我们注意到外国直接投资和房地产景气，对股价的影响（尽管这些影响可能不是长期且持续的）⁴。因此我们额外选取两个测试变量：国房景气指数（NRE）与 FDI，纳入模型。

四、实证研究

（一）数据预处理

本文数据预处理工作着重在时间轴切割，缺失值处理，同比增长率计算以及连续数据离散化。首先为回答股市是否逐渐成为宏观经济的晴雨表，我们首先将研究时间拆分为三段，以分析其中变化的肌理。第一阶段为 2000 年 1 月到 2007 年 12 月；第二阶段为 2005 年 1 月到 2012 年 12 月；第三阶段为 2010 年 1 月到 2017 年 12 月。我们为各阶段数据量充分且彼此均衡，故让每个阶段有部分时间重迭（见表 1）。

²实际上，为计算指标的同比增长率（见本文四（一）），我们采用的数据年份始自 1999 年 1 月

³根据杨洁和郭俊峰的成果，我们确知银行同业拆款利率与中小板股市波动之间关联微弱。但由于我们研究对象（上证综合指数）与他们并不相同，故我们仍然选取此变量加入模型

⁴具体地说，房市与股市之间是否存有强烈的关联，得视两个市场类型，是属于分隔（segmented）或是整合（integrated）而定。若是前者，表示投资者可以分散投资于两个市场，做出适配的投资组合；若是后者，两市场之间的高度替代性，将造成它们与相关产品之间价格的剧烈波动，不利于分散投资。有两份关于美国股市与房市的实证研究表明，美国房/股二市间属于部份整合（fractionally integrated）关系，且股市以非线性且单向传导的机制影响房市[20][21]

段/时间	时间段 1	时间段 2	时间段 3
横跨时间	2000 年 1 月到 2007 年 12 月	2005 年 1 月到 2012 年 12 月	2010 年 1 月到 2017 年 12 月

表 1. 时间区段拆分

第二，由于本文的国房景气指标有极小部分的缺失，我们使用向前填补法填补缺失值。第三，我们计算各项指标的同比增长率，以作为宏观经济与股价波动率的测算。最后，为符合 Apriori 的使用前提，本文将同比增长率离散化，由连续型变量转换为定距变量，分类出各变量的「波动区间」，以之衡量股价波动与经济波动的关联规则⁵。我们使用变量的四分位数作为离散区间的边界，使各个离散区间内的资料数量相近，避免关联规则集中生成于特定波动区间（见表 2）。

宏观经济指标 与股市指数	V1	V2	V3	V4
CPI	$(-\infty, -1.28)$	$[-1.28, 0.2)$	$[0.2, 1.93)$	$[1.93, +\infty)$
FAI	$(-\infty, 12.57)$	$[12.57, 21.75)$	$[21.75, 28.81)$	$[28.81, +\infty)$
M2	$(-\infty, 13.34)$	$[13.34, 15.83)$	$[15.83, 18.13)$	$[18.13, +\infty)$
r	$(-\infty, -18.37)$	$[-18.37, 0.33)$	$[0.33, 29.33)$	$[29.33, +\infty)$
CCI	$(-\infty, -2.26)$	$[-2.26, 0.35)$	$[0.35, 3.24)$	$[3.24, +\infty)$
TRS	$(-\infty, 10.67)$	$[10.67, 13.46)$	$[13.46, 18.09)$	$[18.09, +\infty)$
NX	$(-\infty, -31.79)$	$[-31.79, 7.08)$	$[7.08, 62.01)$	$[62.01, +\infty)$
NRE	$(-\infty, -2.54)$	$[-2.54, 0.42)$	$[0.42, 2.28)$	$[2.28, +\infty)$
FDI	$(-\infty, -4.58)$	$[-4.58, 4.22)$	$[4.22, 20.63)$	$[20.63, +\infty)$
IAV	$[0, 8.1)$	$[8.1, 12.25)$	$[12.25, 16)$	$[16, +\infty)$
Stock	$(-\infty, -14.86)$	$[-14.86, -1.12)$	$[-1.12, 21.28)$	$[21.28, +\infty)$

表 2 数据离散区间表

如表 2 所示，我们使用四分位数将数据做离散化，将波动率拆成四个区间；以 CPI 为例，当波动率在 $-\infty\%$ （不含）- 1.28% （不含）时，我们将该区间标称成 CPI_V1；当波动率在 -1.28% （含）与 -0.2% （不含）时，则标称成 CPI_V2；当波动率在 0.2% （含）- 1.93% （不含）时，我们将之标称成 CPI_V3；当波动率在 1.93% （含）以上时，我们将该区间命名为 CPI_V4。同理，Stock 则表示上证综合指数的波动率，Stock_V1 表股价同比下跌 14.86% 以下的情况；Stock_V2 表股价同比下跌 14.86 到 1.12% 之间的情况；Stock_V3 表股价同比下跌 1.12% 以下至上升 21.28%

⁵总结来说，我们为配合关联规则模型的需要，而对变量的波动率进行离散化处理。此也可见于张保银等（2014）及刘海啸等（2018）之数据预处理

的情况；Stock_V4 表股价同比上涨 21.28%以上的情况。

（二）实验设计

我们将实验分为三个部分，第一个部分，我们采用了基本的八个宏观经济指标加上股市指标：CPI、FAI、M2、r、CCI、TRS、NX、IAV、Stock 作分析，以回答中国股市是否逐渐成为宏观经济的晴雨表这一命题；第二个部分，我们在第一个部分的基础上加上 NRE 来对股市做分析，以了解在基本宏观经济指标的基础上，房地产价格变化对股价波动的影响；第三个部分则是在第一个部分的基础上加入 FDI 进行分析，其目的与第二部分相同。如前所述，本文将数据横跨之时间轴分为三等分。为了解这三个时期股价反应经济景气的即时性，我们对滞后 0 至 11 个月份的数据做关联规则分析。滞后的月数越多表示股市作为晴雨表的功能，发挥地越差。实验设计方式如下所述。

滞后数据的构建方式：将宏观经济指标的当月数据与当月及后 1 至 11 个月的股市指标数据结合，以构成滞后 0 至 11 个月的数据。举例来说，我们将 2010 年 1 月份的宏观经济指标数据与 2010 年 1 月的股市指标数据进行合并，可以得到一笔关联分析法中的“交易”。在对所有月份做相同操作后，我们就可以得到一份滞后 0 个月的所有月份的多笔交易记录。若我们想建构滞后 5 个月的数据，我们则将 2010 年 1 月份的宏观经济指标数据，与 2010 年 6 月的股市指标数据进行合并，并得到一笔交易。在对所有月份做相同操作后，我们就可以得到滞后 5 个月的所有月份的多笔交易记录。构建不同滞后月份的处理方法可依此类推。

（三）关联规则模型构建与规则筛选

本文在最小支持度以及最小置信度阈值的选取上，经过反复测试，采用 5% 的最小支持度以及 90% 的最小置信度，作为本文筛选强关联规则的主要依据。我们在得出所有的强关联规则后，再做第二次的筛选，只将后项为 Stock_V1 或 Stock_V2 或 Stock_V3 或 Stock_V4 的强关联规则留下，以构造出只有宏观经济指标为前项且只有上证综合指数为后项的强关联规则。

五、实证结果分析

（一）滞后结果呈现

我们进行滞后分析，得到滞后月数的强关联规则数。表 1 中时间段的强关联规则数越多，表该期经济指标与当期股价波动率的关联性越强⁶。我们藉此了解整理三个时期中，经济变化反映到股价上的所需时长。

滞后月数/时间段	2000– 2007	2005 – 2012	2010– 2017
0	38	40	108

⁶见刘海啸等（2018）

1	36	38	99
2	37	40	77
3	32	42	85
4	25	22	60
5	31	56	57
6	40	18	60
7	45	18	47
8	42	32	83
9	23	21	55
10	24	26	45
11	37	48	64

表 3 第一部分实验关联规则数表格

表 3 显示 2000 年到 2007 年间，强关联规则数最多的滞后月数是 7 个月，表示宏观经济变化的信息，隔 7 个月才反应在股价波动上。2005 年到 2012 年间，强关联规则数最多的滞后月数是 5 个月，表经济变化迟滞了 5 个月反映在股价上。2010 年到 2017 年间，强关联规则数最多的滞后月数是 0 个月，表示宏观经济的变化讯息滞后不到一个月（广义地说，是 0 到 1 个月）便反映在股价上。由此我们可看出，随着时间段越靠近现在，宏观经济指标波动率与股市波动率滞后月份正逐渐减少。这表示中国股市逐渐发挥晴雨表的功效。

另外，从整体关联规则数量来看，2010-2017 年间的关联规则数量明显多过另外两阶段。我们认为相对于前两个时期，此时期股价波动明显地更能反映宏观经济的变化。也就是，2010 到 2017 年的股价更像宏观经济的晴雨表。

（二）滞后规则探索

为进一步探讨宏观经济因素的具体传导机制，本段分析有最多关联规则数的滞后期数。表 4 以 2010-2017 年滞后零期为例，呈现个别宏观经济指标与股价波动的组合（滞后组合）。本文呈现提升度（L）最高的其中 20 个关联规则⁷。

强关联规则	提升度（L）
IAV = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, CPI = V2, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
M2 = V1, CPI = V2, r = V1 → Stock = V4	6.4
CPI = V2, r = V2, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
FAI = V1, r = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4

⁷详见张保银等（2014）

IAV = V1, r = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, M2 = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, CPI = V2, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
FAI = V1, CPI = V2, M2 = V1, r = V1 → Stock = V4	6.4
FAI = V1, CPI = V2, r = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, M2 = V1, CPI = V2, r = V1 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, CPI = V2, r = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, CPI = V2, M2 = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, r = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, M2 = V1, TRS = V3 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, M2 = V1, I = V1, CPI = V2 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, I = V1, r = V1, TRS = V3, CPI = V2 → Stock = V4	6.4
IAV = V1, FAI = V1, M2 = V1, TRS = V3, CPI = V2 → Stock = V4	6.4
CCI = V1, r = V1 → Stock = V1	4.8

表 4 2010 - 2017 滞后 0 个月关联规则表（20 条关联规则）

我们得到一系列强关联规则，以表 2 第一则强关联规则为例，其含义为：前项为波动率于 0 到 8.1 之间的 IAV（工业增加值）与介在 13.46 到 18.09 区间 TRS（社会消费品零售总额）的波动；后项为波动率成长 21.28% 以上的 Stock（上证综合指数）。也就是说，当 IAV 同比增长 0%-8.1% 且 TRS 同比增长 13.46%-18.09% 时，Stock 的同比增长率经常在 21.28% 以上。其他规则的解读依此类推。

整体来看，IAV、TRS 和 FAI（固定资产投资额），是主要影响股价波动的宏观经济变量，且对大幅度的股价波动（大于 21.28%）有很好的解释力。我们也可以看出在 IAV、TRS 和 FAI 发生的基础上，往往伴随着 M2、r（银行隔夜拆款利率）和 CPI 波动而影响股价。此意味这几个经济指标的内在关联或共同性较多；相反地净出口（NX）则没有如此特征。我们也分析了另外两个时期的滞后关联规则，详见附录一。

（三）测试变量探索：基本宏观经济指标加上 NRE

我们接着对第二部分各个时间段进行滞后月数的关联规则分析，并将各个滞后月数的关联规则数整理成表（见表 5）。

滞后月数	2000-2007	2005-2012	2010-2017
0	51	89	308
1	51	83	274
2	56	88	200

3	52	88	156
4	39	64	102
5	47	77	100
6	64	29	118
7	71	52	103
8	75	80	98
9	28	28	68
10	33	36	63
11	53	64	110

表 5. 第二部分实验关联规则数表格

加入 NRE 后的滞后月数后，2000 年到 2007 年间强关联规则数最多的滞后月数是 8 个月（或说 7 到 8 个月），与未加入 NRE 之前相比差异不大。可以推知该时期房地产景气对股价波动的解释力与即时性有限。2005 年到 2012 年的滞后月数大约落在 0 至 3 个月，较 NRE 未加入前（滞后 5 个月）缩短了一些。这代表在 2005 年到 2012 年间房地产景气荣枯与宏观经济变化的交互影响，反应在股价上历时更短，速度更快。2010 年到 2017 年整体的强关联规则数量明显的变多，增加了一到两倍。这意味着此期间房地产与宏观经济的搭配是一组能更好地解释股价波动的变量组合。

（四）测试变量探索：基本宏观经济指标加上 FDI

我们接着对第三部分的各个时间段的各个滞后月数做关联规则分析，并将各个滞后月数的关联规则数整理成表格（见表 6）。

滞后月数	2000– 2007	2005 – 2012	2010– 2017
0	60	61	120
1	58	62	106
2	50	61	86
3	52	60	91
4	38	40	61
5	38	65	64
6	62	32	77
7	54	47	65
8	50	76	85
9	31	26	57
10	27	30	51
11	41	65	76

表 6. 第三部分实验关联规则数表格

如表 6 所示，加入了 FDI 以后，2000 年到 2007 年的滞后月数为 6 个月，相较于第一部分的实验结果减少了 1 个月；而 2005 年到 2012 年到的滞后月数为 8 个月，相较于第一部分的实验结果增加了 3 个月。2010 年到 2017 年的滞后月份大抵仍在 0 到 1 个月间。最后，相比 NRE，我们加入 FDI 后整体关联规则数也没有增加太多。这些结果说明，FDI 对股价波动之影响有限，且传导时长也不及时（加入该指标后滞后期数没有减少）。

六、结语

本文研究 2000 年 1 月至 2017 年 12 月，宏观经济波动与股价变化间互动关系与传导时长。我们认为中国股市逐渐成为宏观经济晴雨表。尽管许多文献表明中国股市并不是宏观经济的晴雨表，但其晴雨表的特征，却越来越清楚。除滞后时长缩短，我们也发现股价波动在 2010 年后明显能由宏观景气的变化来解释。我们更进一步发现 IAV、TRS 和 FAI（固定资产投资额），为影响股价波动的主要宏观经济变量，且对大幅度股价波动有很好的解释力。这几个指标的变化往往连动着 M2、 r 和 CPI 波动，影响股价，这也许是因为这些变量之间有较强的内在联系。相反地，这对净出口而言却不是如此，或许由于此指标由美金计价，受到国际因素影响较大的缘故。

本文建议后续研究者循着此模式，测试涵盖不同地区或生产部门的变量，以挑选更能刻画股价波动的变量组合。且滞后时长可能随变量选用、指标涵盖地区不同⁸或数据处理方法，而产生不同结果。

为拓展对股价变化的了解，本文在宏观经济变量的基础下，分别加入房地产和外国投资两变量，进入我们的模型。在本文时间段切割下，我们注意到在 2005 年之后含有房地产因素的宏观经济讯息，能更快地反映到股价上；2010 年之后，房市景气与宏观经济的变量组合，能更有效解释股价的波动。如此现象或许可以归因于房市与股市，共同受到多种宏观经济因素影响这一事实（Tsatsaronis 与 Zhu, 2004）[22]。例如在中国，货币政策就是一个透过多种传导机制，影响房/股二市价格的因素（Koivu, 2012; Xu 与 Chen, 2012）[23][24]。相反地，FDI 对股价波动影响有限，传导也不够及时，此无助于我们对股价波动了解与改善。本文在研究方法、变量选择与测试方面，做出不同于传统模式的尝试。目的在于刻划宏观经济对股价波动的影响与传导时长在十八年间的阶段性演变。然而，股市和经济景气背后的连动关系与信息的传导机制，尚待更多的研究探讨。

⁸考虑中国城乡二元化的问题（黄磊等，2013），指标在编制过程中若赋予城市和农村不同权重，该指标对股价波动的解释力与结果也将因而有异。

参考文献

- [1] Fama E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work [J]. Journal of Finance, 1970, 25(2): 383-417.
- [2] Shiller R. J. From efficient markets theory to behavioral finance [J]. Journal of Economic Perspectives, 2003, 17(1): 83–104.
- [3] Ghosh S, Kakali K. Co-movement of international crude oil price and Indian stock market: Evidences from nonlinear cointegration tests [J]. Energy Economics 53 (2016) 111 –117.
- [4] Iriobe, G. O., Obamuyi, T. M., & Abayomi, M. A. Effect of Foreign Portfolio Investment in Bond Stocks on the Performance of the Nigerian Stock Market [J]. Archives of Business Research, 2018, 6(12), 164-172.
- [5] Pradhan R. P., Arvin M. B., & Ghoshray A. The dynamics of economic growth, oil prices, stock market depth, and other macroeconomic variables: Evidence from the G-20 countries [J]. International Review of Financial Analysis 39 (2015) 84-95.
- [6] 蒋骁.我国股市与实体经济关联度的实证分析[J].苏州大学学报(自然科学),2002(03):36-39.
- [7] 韩德宗, & 吴伟彪. (2003). 中国股市是宏观经济的“晴雨表”吗?[J]. 数量经济技术经济研究, (5), 59-62.
- [8] 刘建和,李涛,胡列禾.宏观经济与股票市场：来自 A 股的实践[J].特区经济,2006(10):76-77.
- [9] 黄磊,王萌.我国消费者信心指标与股价指数的关联度研究[J].山东财政学院学报,2013(06):5-11.
- [10] 张保银,吴正泓.宏观经济与股市波动的关联性研究[J].武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2014,36(06):843-847.
- [11] 孙彬,李铁克.基于 GD-FNN 的股票市场泡沫模型[J].系统工程理论与实践,2012,32(05):1027-1038.
- [12] Skuza M., Romanowski A. Sentiment analysis of Twitter data within big data distributed environment for stock prediction [J]. Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 2015, 1349–1354.
- [13] 孔翔宇,毕秀春,张曙光.财经新闻与股市预测——基于数据挖掘技术的实证分析[J].数理统计与管理,2016,35(02):215-224.
- [14] 杨洁,郭俊峰.宏观经济环境与中小板股市波动关系探讨[J].福建论坛(人文社会科学版),2017(05):48-53.
- [15] 苏治,方彤,马景义.一类包含不同权重函数的混频 GARCH 族模型及其应用研究[J].数量经济技术经济研究,2018,35(10):126-143.
- [16] 刘海啸,孟珊珊,杜佳豪.基于数据挖掘的股市波动与宏观经济指标的关联性研究[J].燕山大学学报(哲学社会科学版),2018,19(05):89-96.
- [17] 袁红.数据挖掘模型在股市预测中的应用综述[J].中国集体经济,2017(33):66-67.

- [18] Martin M., Morrison W. China's "hot money" problems, Congressional Research Service Reports, No. RS22921.
- [19] F. Guo, Y.S. Huang. Does "hot money" drive China's real estate and stock markets? *International Review of Economics and Finance* 19 (2010) 452–466.
- [20] Okunev J., Wilson P. J. Using nonlinear tests to examine integration between real estate and stock markets [J]. *Real Estate Economics*, 1997, 25(3), 487-503.
- [21] Okunev J., Wilson P. J., & Zurbrugg R. The Causal Relationship Between Real Estate and Stock Markets [J]. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 2000, 21:3, 251-261.
- [22] Tsatsaronis K., & Zhu H. What drives housing price dynamics: cross-country evidence [J]. *BIS Quarterly Review*, March, 2004, 65-78: Bank for International Settlements.
- [23] Koivu T. Monetary Policy and Stock Market in China [J]. *Economic Systems* 36(2012) 307-325.
- [24] Xu X.E., & Chen T. The effect of monetary policy on real estate price growth [J]. *Pacific-Basin Finance Journal* 20 (2012) 62–77.

附錄一

2000-2007 年的滯後組合

强关联规则	提升度〔L〕
CCI = V1,CPI = V3 → Stock = V3	5.33
CCI = V1,CPI = V3,FAI = V4 → Stock = V3	5.33
CCI = V1,CPI = V3,IAV = V4 → Stock = V3	5.33
CCI = V1,CPI = V3,I = V3 → Stock = V3	5.33
M2 = V4,CCI = V1,CPI = V3 → Stock = V3	5.33
M2 = V4,CCI = V1,CPI = V3,FAI = V4 → Stock = V3	5.33
CCI = V1,CPI = V3,IAV = V4,I = V3 → Stock = V3	5.33
M2 = V4,CCI = V1,CPI = V3,IAV = V4 → Stock = V3	5.33
CPI = V3,M2 = V4,IAV = V4,I = V3 → Stock = V3	5.33
IAV = V4,I = V3,M2 = V4,CCI = V1,CPI = V3 → Stock = V3	5.33
CCI = V2,CPI = V4 → Stock = V1	4
FAI = V2,I = V3 → Stock = V1	4
CCI = V2,CPI = V4,TRS = V4 → Stock = V1	4
CCI = V2,M2 = V2,TRS = V4 → Stock = V1	4
FAI = V2,CCI = V3,I = V3 → Stock = V1	4
CPI = V3,FAI = V2,IAV = V2 → Stock = V1	4
CPI = V3,FAI = V2,I = V3 → Stock = V1	4
FAI = V2,I = V3,IAV = V2 → Stock = V1	4
TRS = V1,FAI = V2,I = V3 → Stock = V1	4
M2 = V2,FAI = V4,TRS = V4 → Stock = V1	4

2005-2012 年的滯後組合

强关联规则	提升度〔L〕
CPI = V2,TRS = V4 → Stock = V4	3.2
NX = V4,CPI = V3 → Stock = V4	3.2
CCI = V1,NX = V1,CPI = V1 → Stock = V4	3.2
CCI = V1,NX = V1,I = V1 → Stock = V4	3.2

CCI = V1, NX = V1, M2 = V4 → Stock = V4	3.2
CCI = V2, CPI = V2, M2 = V3 → Stock = V4	3.2
CCI = V2, CPI = V2, TRS = V4 → Stock = V4	3.2
CPI = V3, CCI = V3, I = V4 → Stock = V4	3.2
NX = V4, CPI = V3, CCI = V3 → Stock = V4	3.2
NX = V4, CCI = V3, I = V4 → Stock = V4	3.2
FAI = V4, NX = V1, CPI = V1 → Stock = V4	3.2
CPI = V2, IAV = V4, M2 = V3 → Stock = V4	3.2
TRS = V4, CPI = V2, M2 = V3 → Stock = V4	3.2
NX = V1, I = V1, FAI = V4 → Stock = V4	3.2
FAI = V4, CCI = V1, NX = V1, CPI = V1 → Stock = V4	3.2
CCI = V1, NX = V1, I = V1, CPI = V1 → Stock = V4	3.2
CCI = V1, NX = V1, M2 = V4, CPI = V1 → Stock = V4	3.2
CCI = V1, NX = V1, TRS = V3, CPI = V1 → Stock = V4	3.2
CCI = V1, NX = V1, I = V1, FAI = V4 → Stock = V4	3.2
FAI = V3, CCI = V1, TRS = V4 → Stock = V1	3