

• 经济与哲学 •

基于关联规则的中国股票市场行业轮动现象研究

彭 惠, 刘欣雨

(北京邮电大学 经济管理学院, 北京 100876)

摘 要: 为了准确把握我国股市行业轮动规律, 应用关联规则 Aprior 算法对我国股票市场行业轮动现象进行探索性的研究, 在日、周、月三个周期维度上从我国股市强大的交易数据中挖掘出行业间稳健的联动规则和轮动规则。基于强关联规则构建简单的投资策略, 明显跑赢了沪深 300 指数和全行业基准。所得关联规则可以帮助市场投资者发现行业轮动的规则模式, 判断行业投资机会, 进行有效的行业组合配置, 规避市场风险。

关键词: 关联规则; 行业联动; 行业轮动; 投资策略

中图分类号: F832. 5; TP311. 13

文献标识码: A

文章编号: 1008-7729(2016) 01-0066-06

一、引 言

自 1990 年上海证券交易所、深圳证券交易所成立以来, 中国股市已走过了 20 多年。截止 2014 年 12 月 31 日, 沪深两市上市交易的 A 股已有 2 564 家公司, 涉及到越来越多的行业板块。在不同的市场背景下, 投资者的投资情绪会随着市场风格的转变而变化, 市场的资金涌向不同的行业, 使得投资焦点也不断发生变更, 引发各行业板块呈现出此起彼伏、交错涨落的状态。行业轮动日趋成为我国股市运行的基本规律之一。

行业轮动出现的原因主要分为两个方面, 一方面是由于行业之间存在自身成长周期的差异; 另一方面来自于宏观经济的影响因素, 财政或货币政策的变化调整给不同的行业带来了不同的发展机遇。随着各行业不同的盈利周期和经济环境的周期性变化形成了行业投资收益轮动的规律。行业轮动现象的出现对于行情的发展及其重要, 投资者如果能够抓住行业轮动的规律, 掌握行业板块转移的节奏, 就能够在每一轮行情中获得超越市场的超额收益。在国外行业轮动一直被作为投资策略广泛应用到投资实践中, 很多投资者青睐于以行业配置理念为投资策略的基金。根据 Sassetti et al^[1] 对 41 支采用板块轮动策略的基金收益情况的研究结果, 板块轮动策略可以获得超额收益, 并且是优于买入持有投资策略的收益, 证明了通过板块轮动策略获得超额收益的可行性。

国内目前的研究主要集中于对行业轮动现象的识别和解释。在轮动现象的识别方面, 何诚颖^[2] 提出, 行业板块现象是在某一段时期和某一件特殊事件相关联的股票涨跌有一定程度一致性的一种股价现象。通过将各行业板块的相对收益率指标作为表示各个行业板块强度的量化指标, 揭示中国股票市场的行业轮动现象是一种特殊的市场投机现象。蒋治平^[3] 运用误差修正模型对上证 180 指数中的 8 个行业指数之间的信息流动特征进行分析, 发现我国股市行业指数之间存在显著的协整关系, 存在一个协整向量, 八个行业存在显著的同涨同跌现象。阚先成等^[4] 通过计算申万国际各行业指数在各个市场阶段的累积收益, 寻找行业板块的轮动规律, 结果表明, 金融、房地产、采掘、机械设备以及信息服务这些独立的行业往往成为市场转折的原动力, 然后由点及面, 传递至各个行业, 最终演变为市场整

收稿日期: 2015-09-13

作者简介: 彭惠(1969—), 女, 湖南长沙人, 北京邮电大学经济管理学院教授, 博士生导师, 主要研究方向为金融学。

体走势变化。在行业轮动现象的解释方面，叶咸尚^[5]通过分析我国股票市场的行业板块轮动现象的基本特征，认为影响行业板块轮动的因素主要包括：国家政府对于股票市场的强力监管和调控、公司自身的经营状况、科技进步以及行业成长周期等因素。张福芬^[6]以不同时期的轮涨板块为研究对象，描述和解释了行业板块的轮动特征，认为行业特征和行业相关性是行业板块实现轮动的基础，而投资者预期的改变是行业轮动的主要影响因素。

总之我国股市行业轮动现象的研究停留在轮动现象的描述性测量和统计意义上的聚类分析，缺乏行业轮动规律量化研究和实际股票投资策略的研究，无法为我国股市投资者选择行业组合配置提供有效的理论支持。关联规则作为最热门的数据挖掘方法之一，本文尝试将其应用到股市来捕捉股票市场中隐藏的规则，以期对我国股市的行业轮动现象有更直观的认识，为投资者的行业投资提供理论支持，提高投资组合配置的科学性和获得超额投资回报的可能性。同时，可有效引导市场的闲置资金流向，提高市场的资源配置效率，对我国资本市场的健康发展具有良好的推动作用。

二、关联规则与 Apriori 算法

关联规则是数据挖掘中最热门的方法之一，它可以通过特定的规则算法对数据库进行分析，在海量的数据中探寻一个事件和其他事件的关联性和依赖性，挖掘出数据库中不同的数据项集之间隐藏的有价值的关联关系，最早的关联规则是为了从交易数据中发现超市中不同商品之间的关系，比如对沃尔玛超市的交易数据进行详细的分析发现和尿布一起被购买最多的是啤酒，利用关联规则发现背后的事实，超市从而根据规则调整货架的摆放，从而增加了销量。而股票市场每天成千上万的投资者在其中买卖证券，如果将关联规则应用到股市分析中，便可从中捕捉到市场背后隐藏的规则。

一条关联规则的有效性可以由两个标准来衡量：支持度和置信度。支持度表示规则发生的频率，置信度高表示二者的关联性。比如对于一条关联规则 $R: X \gg Y$ 表示 X 在某日交易出现，则 Y 也会以某一概率出现。关联规则 R 的支持度表示同时包含 X 和 Y 的交易天数占总的交易数之比，置信度表示包含 X 和 Y 的交易天数与包含 X 的交易天数之比。

Apriori 算法是数据挖掘关联规则常用的频繁项集算法，它的核心思想是通过候选集生成和向下封闭检测两个阶段来挖掘频繁项集，首先找出所有交易数据库中大于或等于指定的最小支持度 (Supmin) 的频繁项集，再利用频繁项集生成所需要的关联规则，从而根据所设定的最小置信度 (Confmin) 筛选出强关联规则。

三、中国股票市场行业联动特征分析

在股票上涨、下跌和调整的过程中，往往会受到市场舆论、国家政策等多方面的因素影响，出现不同行业板块齐涨齐跌、同升同落的现象，这种现象被称为行业联动现象。行业联动是行业轮动的基础。

选取自 2004 年 4 月 11 日到 2014 年 12 月 31 日近十年间我国股市的各行业指数的收盘数据，得到 2420 条日收盘数据记录，共 67760 个观测值。行业按照申万国际一级行业分类标准，包括采掘、传媒、电气设备、电子、房产、非银金融、服装、钢铁、公用事业、国防军工、化工、机械设备、计算机、家电、建材、建筑装饰、交运、农林牧渔、汽车、轻工制造、商贸、食品饮料、通信、休闲、医药生物、银行、有色金属、综合，共 28 个行业。所有数据均来源于 wind 资讯。

由资产定价模型 (CAPM): $R_s = \alpha + \beta R_m$ 可知，行业板块的收益既受到整体市场表现 β 因子的影响，也受到自身板块表现 α 因子的影响，为了寻找剔除系统影响的各行业之间的联动规则，以沪深 300 指数代表市场组合收益，计算各行业的超额收益，通过寻找各行业的超额收益之间的关联性，捕捉行业联动轮动现象。

定义: 行业强势则 α 值为正, 行业弱势则 α 值为负, 分别考察强势行业和弱势行业的关联特征。强势行业的关联特征是指当一个行业的表现超过大盘时, 另一个行业同期表现也超过大盘的概率; 弱势行业的关联特征即为当一个行业的表现低于大盘时, 另一个行业同期也低于大盘的概率。在日周期的维度上考察行业间的联动特征, 规定最小支持度 Supmin 为 0.35, 最小置信度 Confmin 为 0.70。得到满足条件的日间强势行业联动规则和日间弱势行业联动规则均为双向的, 具有对称性。得到市场普遍认可的联动行业板块包括:

传媒—计算机—通信, 三个行业在日周期维度上具有明显的强势和弱势联动效应。其中计算机与传媒行业二者同时出现强势的概率占有所有日交易数据的 45%, 而在计算机强势的交易日中, 传媒也强势的概率达到 84%。产生强联动性主要原因在于这三类行业同属于 TMT 行业概念股, 是以信息技术为基础、以互联网科技、新媒体和通信为代表的新兴产业, 业务支撑以及主题概念的火热, 使得他们容易受到市场中资金的同时追捧或看低, 从而存在同涨同跌的现象。

汽车—国防军工—机械设备, 三者之间存在明显的联动效应, 但是三个行业出现同涨现象的概率要大于出现同跌的概率。汽车和机械设备二者同时出现强势的交易日占有所有交易日的 44%, 二者同时出现弱势的交易日占有所有交易日的 40%。在汽车强势的交易日中, 机械设备也表现强势的概率高达 86%。正是由于汽车、机械、军工行业本身均受到宏观经济发展和产业政策的影响较大, 从而会出现同涨同跌的现象。

轻工制造—服装—综合, 三个行业之间存在显著的强势联动性。三个行业之所以会出现同涨的现象是由于它们均属于人们生活消费品类行业, 特别是轻工制造业与服装行业, 由于产业链结构上的上下游联动, 从而产生了需求联动, 出现行业强势的联动效应。

从投资的角度, 一方面投资者可选取具有行业强势时的强联动性的行业同时投资, 具有行业弱势时的强联动性的行业要避免同时投资, 从而提高获得超额收益的概率。另一方面, 也应注意行业强势时段的弱关联行业关系, 这些意味着投资者在选择投资组合时应避免同时配置。例如商贸与银行、食品与采掘以及房地产与有色金属等, 同时配置可能导致行业之间的强弱互相抵消, 从而难以跑赢大盘。

四、中国股市行业轮动特征分析

相比于行业联动, 行业轮动的规则对于投资者具有更为重要的意义。行业轮动规则即一个或多个行业的表现, 是否能够引起未来某个行业上涨或者下跌的表现。如果存在某种强行业轮动规则, 那么通过提前配置未来将表现强势的行业, 就可获得超额收益。鉴于强势行业轮动规则对于投资者更具有意义, 下面分别从日、周、月三个周期维度去挖掘可能存在的强势行业轮动规则。

规定最小支持度 Supmin 为 30%, Confmin 为 60%。具体结果如表 1~3 所示, 可以发现置信度最高的规则是汽车对服装行业之间的月间轮动, 置信度达到了 70%。在不同的时间维度下行业之间的轮动表现是有所差异的, 每个时间维度下有着不同的行业轮动模式, 一些行业在长周期上有轮动规律, 一些行业在短周期上有轮动规律。总体来说, 月间轮动规则最稳健, 平均置信度达到 64.5%。日间轮的规则平均置信度为 63.6%。而周间轮动规则相对来说最不稳定, 平均置信度只达到 61.8%。

在日间行业轮动模式下, 计算机和传媒行业处于领先地位, 它们的强势表现引起次日电子、电气设备、轻工制造、综合行业很大概率下也表现强势。由上文行业联动分析得知, 传媒和计算机同属于 TMT 行业具有很强的联动性, 对防御型实体经济行业产生轮动效应。周间行业轮动模式下, 除了计算机、传媒和机械设备, 汽车行业也处于领先地位, 引领轻工制造和综合行业。在月间行业轮动模式下, 出现了一些新的行业轮动顺序模式, 汽车行业本月的强势表现意味着次月休闲业 66.67% 的概率下也会有强势表现, 农林牧渔在本月跑赢大盘, 则服装业在下一月跑赢大盘的概率为 66.13%。当然也存在有些轮动规则在各个维度下都比较稳定, 如计算机在日间和周间都会引起电子行业的轮动, 在周间和月

间模式下，汽车行业的强势表现也会引起下一期综合行业的强势表现。

表 1 日间强势行业轮动

%

条件行业	结果行业	支持度	置信度
计算机	电子	36.84	68.91
传媒	电子	35.53	66.72
计算机	电气设备	34.73	64.95
计算机	轻工制造	34.18	63.92
计算机	化工	33.88	63.37
传媒	轻工制造	33.67	63.22
计算机	综合	33.76	63.13
机械设备	电气设备	32.78	62.70
传媒	电气设备	33.38	62.67
计算机	服装	33.46	62.58

表 2 周间强势行业轮动

%

条件行业	结果行业	支持度	置信度
计算机	轻工制造	33.90	65.04
通信	轻工制造	30.93	62.66
国防军工	轻工制造	33.05	62.4
计算机	电子	32.42	62.20
计算机	综合	32.42	63.20
传媒	轻工制造	30.93	62.13
汽车	轻工制造	30.72	61.97
计算机	服装	31.99	61.38
计算机	医药生物	31.36	60.16
通信	电气设备	30.66	60.09

表 3 月间强势行业轮动

%

条件行业	结果行业	支持度	置信度
汽车	服装	36.21	70.00
汽车	综合	35.34	68.33
国防军工	服装	33.62	67.24
汽车	休闲	34.48	66.67
农林牧渔	服装	35.34	66.13
计算机	服装	33.62	65.00
食品饮料	汽车	31.90	63.79
电子	服装	35.32	64.06
医药生物	服装	31.90	63.79
汽车	电气设备	32.76	63.33
建筑材料	机械设备	31.03	63.16
钢铁	服装	31.90	62.71

以上轮动规则都是基于单个行业对单个行业的轮动模式，但是往往单个行业强势的表现有时也不只是一个行业引起的，而是由多个行业同时引发的，上文中得到的一对一的轮动规则置信度还不足够稳健，所以进一步以多个行业为前提条件，根据当期多个行业的表现来判断未来单个行业的表现，进行多行业复合判断，试图寻找一些更加稳健的行业轮动模式。

下面仍利用 Aprior 算法对所有交易数据进行数据挖掘，规定最小支持度 Supmin 为 33.3%，找到符合条件的频繁集后，规定最小置信度为 Confmin 为 90%，从而生成强关联规则。最终得到四条符合条

件的行业轮动规则,分别是:电子、商贸、综合在本月表现强势,那么轻工制造业在次月表现强势的概率达到94.44%;商贸、公用事业、农林牧渔本月表现强势,意味着医药生物行业下月94.12%的可能也会表现强势;机械设备、计算机在本周跑赢大盘,则传媒业次周跑赢大盘的概率为92.39%;汽车、计算机在当天跑赢大盘,则机械设备行业在次日以91.27%的概率跑赢大盘。这四条基于不同时间维度的行业轮动规则置信度达到90%以上,为投资者提供了十分稳健的理论参考。如图1所示。



图1 多对一强轮动规则

五、总结与建议

通过对行业联动和行业轮动的逐级挖掘和分析,最终得到了四条稳健性极高的关联规则。本节将利用上文中获得的行业轮动规则构建简单的投资策略,以验证行业轮动规则在实际投资中的可行性和有效性。用不同维度的规则综合预测未来强势行业,一旦发现有机会就等权配置这些强势行业,如果没有就不触发任何规则,直接配置全行业基准。从样本外2015年1月5日到2015年4月15日周期内,不考虑交易成本的前提下进行历史回测,检验规则的有效性。结果表明,行业轮动组合明显跑赢了等权全行业配置基准,策略得到了较好的效果,进一步验证了通过关联规则挖掘出的行业轮动规则的有效性和可行性。如图2所示。

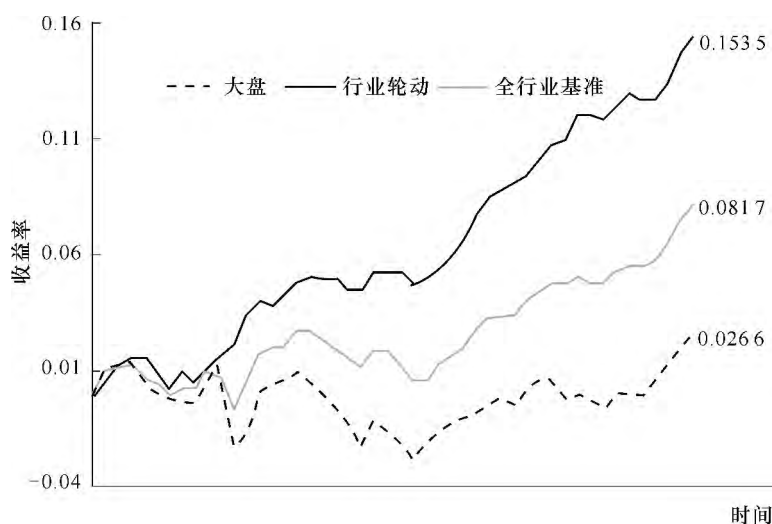


图2 行业轮动组合与等权行业基准比较

利用关联规则对过去十年的收益率数据进行挖掘以得到行业之间的联动和轮动模式,主要解决了三个问题:所有行业之间哪些行业会同时联动,适合同时投资或者规避风险;哪些行业之间会存在顺序轮动,通过其中一些行业的表现可以预期其他行业未来的表现;以及应用行业轮动策略进行投资的效果如何。通过关联规则的挖掘对我国A股市场的行业轮动规律进行了探索性的研究。实证结果表明我国A股市场存在着显著的行业联动和行业轮动现象,并得到了大量准确度较高的行业联动规则和行业轮动规则,对于投资者的行业配置具有重要的指导意义。具体得到了三点结论。

(1) 行业间存在着显著的行业联动现象, 且具有双向对称性, 但强势的行业联动规则显著于弱势的行业联动规则, 行业间发生同涨的概率大于发生同跌的概率。从得到行业的联动规则来看, 汽车和机械设备是最适宜同时投资的两大行业, 同时超越沪深 300 指数的稳健性达到了 85.45%。各行业中存在三大联动板块: 传媒—计算机—通信、汽车—国防军工—机械设备、轻工制造—服装—综合—电子。行业间实体经济领域的联系是其在资本市场发生联动的基本原因, 投资者在实际的投资中适合选择这些强联动关系的行业同时投资。

(2) 行业间在日、周、月三个时间维度都存在显著轮动规则。其中周规则和月规则的支持度和置信度水平更高, 在具体的实际投资中可操作性也更强。一对一的轮动规则揭示了单一行业之间的轮动关系。其中计算机、国防军工、汽车等行业在强势和弱势的环境下处于领先地位的概率较高, 它们的表现会引起轻工制造、服装、综合等行业在未来的强势或弱势表现。非银行业在行业间的弱势表现中也处于领跌的位置。根据多行业复合判断得到了更稳健的多对一行业轮动模式, 置信度达到 80% 以上, 对于在实际中应用轮动规则进行投资具有重要的指导意义。

(3) 在不考虑交易成本的情况下, 利用得到的行业轮动关联规则构建简单的投资策略, 进行历史数据回溯计算行业轮动配置收益率, 结果显示行业轮动组合明显跑赢全行业等权配置组合和沪深 300 指数表现。只要投资者准确把握好规则中条件行业的变化, 则可准确预测未来表现强势的行业, 提前配置以获得相应的超额收益。

当然, 行业间的关联规则并不是一成不变的, 在不同的市场环境下会发生不同的变化。所得到的规则只是基于过去 10 年市场数据得到的大概率规则, 后续稳定的规则仍需要不断加入最新的市场数据去挖掘和完善。另外, 只针对行业强势之间的强轮动关系进行了细致的分析, 事实上行业弱势之间的轮动关系对于投资者也具有很重要的价值, 通过行业弱势轮动预测未来的弱势行业, 可以规避风险减少损失。此外, 只关注于置信度较高的强关联规则, 只要能理清弱关联规则, 进行有效地规避, 也会获得意想不到的超额收益。这些都有待于在进一步的研究中继续挖掘与研究。

参考文献:

- [1] Sassetti P, Tani M. Dynamic asset allocation using systematic sector rotation[J]. The Journal of Wealth Management, 2006, 8(4): 59-70.
- [2] 何诚颖. 中国股市“板块现象”分析[J]. 经济研究, 2001(12): 82-87.
- [3] 蒋治平. 我国股市行业指数之间的冲击传导研究[J]. 证券市场导报, 2008(10): 23-28.
- [4] 阚先成, 高子剑. 行业轮动以及周期研究[EB/OL]. (2009-03-20) [2015-08-20]. <http://www.doc88.com/p-030716723279.html>.
- [5] 叶咸尚. 中国股市板块轮动: 特征、影响因素与趋势[J]. 浙江金融, 2007(8): 41-42.
- [6] 张福芬. 中国股票市场板块轮动的机理研究[J]. 科协论坛, 2010(4): 139-141.

Sector Rotation Phenomenon Based on Association Rules

PENG Hui, LIU Xin-yu

(School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications,
Beijing 100876, China)

Abstract: In order to accurately grasp the sector rotation rules of China's stock market, the sector rotation phenomenon is explored by using the Apriori algorithm of association rules, to get strong association rules among stock exchange data from daily, weekly and monthly time dimensions. The investment strategy based on the association rules has clearly outperformed the market level. The association rules can help investors to find industry rules and investment opportunities, carry out the industry portfolio allocation and avoid market risks.

Key words: association rules; sector linkage; sector rotation; investment strategy