

股票价格预测方法综述

徐程成

(南京理工大学 经济管理学院, 江苏 南京 210094)

[摘要] 精准预测股票价格在收益和风险剧烈波动的股票市场中的作用日益突出, 无论是金融机构还是监管当局对此都给予了足够的重视。文章综述了国内外研究各种股票预测方法的文献, 对其进行分类汇总评价。

[关键词] 股价预测; EEMD; 时间序列; 神经网络

[DOI] 10.13939/j.cnki.zgsc.2020.09.042

1 前言

如今, 股票投资在人们日常生活中充当着越来越重要的角色, 同时作为一国宏观经济运行的“晴雨表”, 股票市场价格变化也直接影响到金融市场的稳定和经济的健康发展。由此, 获得精准的股价预测对于决策者来说, 能更有效的规避未来的风险; 对于监管机构来说, 则能加强对股票市场的把控, 及时调控和引导股票市场, 为经济的持续发展提供坚定的信心和有力的保障。

所谓股价预测, 则是通过股市发展的规律性及其历史和现状, 依托大量的股市信息和精准的统计调查资料, 应用各类科学方法来预测股票市场的发展前景。数十年来, 学者们运用探索了各种预测方法, 因此, 阅读了解相关研究, 汇总分类这些预测方法对进一步的研究有一定的积极意义。

2 传统的股票价格预测方法

多年来, 研究学者们提出了各种预测方法, 如基于统计学和概率论的 VAR (向量自回归模型)、ARM (自回归滑动平均模型)、指数平滑模型, 基于非统计原理的 GM、SVM 以及 ANN 创新型预测模型、灰色预测法、人工神经网络方法等。

然而, 以统计学为支撑的模型是基于对数据序列的主观模型和经验进行预测, 无论是预测的精度还是稳定度方面都没有保障; 灰色预测方法由于其模型难以适应数据变化趋势导致精确度不高; 人工神经网络的预测算法则易导致局部极小值收敛。

股票市场作为一种影响因素众多、各种不确定性交互的复杂系统, 其价格波动受到问题的动态非线性、数据的高噪声、人为操控、政策干预等多种要素的影响, 并且各要素相互之间的影响机理也相当复杂。要做出精准的预测, 必须保证预测方法能够处理庞大的信息量, 并具备一定归纳推理能力, 这也是传统方法用于股市预测效果不佳的主要原因。

3 股票价格预测方法的现状分析

3.1 EEMD 方法研究综述

EEMD 方法 (集合经验模态分解方法) 是为了防止 EMD (经验模式分解) 中产生模式混淆, 而将白噪声引入 EMD 算法所形成的一种新的自适应的、高效的运算方法。近年来, 随着计算机水平的发展, 这种方法在处理非平稳、非线性的金融领域时间序列方面表现出极大的优越性, 能够

发掘出一些隐藏在数据中很难被发现的内在规律。刘梦怡 (2018) 指出由于添加进去的白噪声均值为零, 能够自动消除模态混叠问题, 得到更加接近真实值的分析结果。

姚卫东 (2016) 和王晓芳 (2012) 通过 EEMD 把上证综指分解为高频部分、低频部分和趋势项部分, 探索发现: 趋势项 T 是一个单调递增且变化缓慢的序列, 可以被视为股票市场的内在运行轨迹; 低频分量体现重大事件对沪市产生的冲击, 会导致股票指数中长期的大幅波动, 构成的影响常常会延续数年, 等影响期结束后, 股指会回到趋势项附近围绕其小幅波动运行; 高频分量则体现股票市场中一些微小事件的影响或者短期随机波动的产生。当低频分量大于零时, 股市呈现出繁荣期特征, 此时股市运动轨迹在趋势项之上, 股票价值被高估。

蒋国均 (2014) 则发现高频序列平均周期为 3.3 天, 与我国学者李立诚指出我国股票市场表现出的“周五效应”和“周二效应”理论基本吻合。经过研究对比证明了用 EEMD 方法处理后的数据进行 SVM 预测精度高于直接运用 SVM 模型预测。

3.2 机器学习方法研究综述

机器学习算法的优点是能够最大程度地模拟对象的具体特征, 在处理数据量及复杂度方面有较大优势。

文成 (2011) 主要采用支持向量机的机器学习方法, 并结合小波分析以及混沌时间序列理论来预测股票市场股价走势, 成功地通过分离高低频信号起到了去噪的效果。傅航聪 (2017) 综合时间序列算法、K-近邻算法以及支持向量机算法的长处, 整合提出了一种综合预测算法。多种机器学习方法和金融模型的结合有效弥补了单个算法的不足, 可以更精准地预测股价的未来走向。

3.3 时间序列方法研究综述

在这个信息爆炸的时代, 越来越多的具有时间标签的股票交易数据被积累在股市中。龙会典 (2013) 利用 ARMA 模型对股票时间序列进行建模与预测分析, 但预测精度不高。石鸿雁 (2014) 对上证日收盘指数建立了基于小波分析的 ARIMA 模型, 提高了预测精度。

李奋华 (2016) 则将数据挖掘技术引入到了股票数据时间序列分析中, 实验发现了 ARMA 预测方法效果要远好于指数平滑预测方法, 表明了非线性时间序列的预测优良性。

张捷 (2017) 选取个股日收盘价数据, 运用 ARIMA 模型和 GARCH 模型分别从序列水平特征和波动特性 2 个角度

进行股票的短期预测和波动性拟合，得到了一定的参考价值的投资性建议。

3.4 神经网络方法研究综述

自 20 世纪初至今，神经网络研究取得了巨大进步，许多学者将其用于股票预测研究。如李松（2012）提出粒子群算法 - BP 神经网络模型，通过引入自适应变异算子对陷入局部最优的粒子进行变异，从而提升了全局最优预测值的寻找性能。

神经网络具备自适应、自学习、自组织、分布处理以及容错性好等优质特性，为股票价格预测提供了一种全新的模式，彻底改变了既有模式，并取得了诸多成果。

3.4.1 BP 神经网络研究综述

神经网络在训练的过程中大多采用的是一种 BP 算法，黄宏运（2016）通过建立 BP 神经网络股价预测模型，发现位于测试集初期且股价波动幅度较小时，BP 神经网络的预测输出值具有较高的拟合度，但对股价波动幅度较大的时段则严重偏离实际输出。

为了解决 BP 算法对于初始权阈值设置的高要求问题，郝继升（2017）利用了具备良好非线性寻优能力的遗传算法来优化其对初始权阈值的设置，刘雯琦（2018）则建立了一种基于自适应差分进化算法的股价预测模型，加快了网络训练速度。

郭建峰（2017）提出了通过 LM 算法改进 BP 神经网络里的梯度下降法，得到了更快的收敛速度和更高的精确性。刘恒（2018）采用贝叶斯正则化改进后的 BP 神经网络算法（BRNN）运用于股票时间序列预测中，其预测精度比传统 BP 模型提高了 42.81%。

3.4.2 小波神经网络研究综述

近年来，小波分析方法被引入到经济和金融领域，在时频两域都具备表征信号局部特征的能力以及多尺度分析的特性是其独特的优势。陈俏（2015）指出小波分析具有非常强大的多尺度分辨功能，能识别出股票指数序列中各种高低不同的频率序列，发现其变化趋势。

小波神经网络则是将小波分析的优点和神经网络的结构简单、非线性逼近等特点结合起来，使其对于股价走势的逼近能力更强大，并且可以避免结构设计上的盲目性、易陷入局部极小值等缺陷。薛亮（2018）指出该方法具有比小波分解更多的自由度及更灵活有效的函数逼近能力，适用于股票市场。

考虑到小波神经网络使用的局部搜索算法易使得学习过程陷入局部最优解，宗娜娜（2014）提出用全局搜索算法遗传算法优化小波神经网络，结果证实基于遗传算法（GA）的小波神经网络预测精度要优于 BP 算法。

任水利（2017）提出了一种基于粗糙集（RS）与小波神经网络集成的预测方法，降低了 WNN 的复杂性，减少了训练时间。基于股票时间序列数据既有线性特征又有非线性特征，杨进（2018）提出了一种基于小波神经网络与 ARIMA 的组合预测模型，有效地体现了小波神经网络在非线性和拟合上的强大功能和 ARIMA 在时间序列数据上的优势。

3.4.3 其他神经网络研究综述

张金仙（2016）指出自适应神经网络可以根据误差大

小自主地调整学习效率，加快收敛速度，具有良好的自学习和容错能力。

马川（2017）提出的一种能够直接获得最优的权值和结构的正弦激励的 WASD 神经网络、黄宏运（2017）提出的具备动态反馈功能的 Elman 神经网络，以及邓烜堃（2018）设计的深度稀疏修正神经网络模型 DSRNN，基于历史数据试验发现，这三种预测方法预测精度均高于 BP 神经网络，有较高的股指预测能力。

4 股票价格预测方法今后拟解决的关键问题

以上提到的各种预测方法虽然可以实现对未来股价变化趋势的大致预测，但是无法达到精准预测。这是由于目前我国股票市场仍处于不成熟的发展状态，短期内的国民经济状况、宏观政策以及投资者的心理预期等众多因素都会对股价造成某种程度的影响。所以，在今后的预测中，还应综合考虑各个方面的因素，如经营企业的基本面、技术指标等，以实现最大收益或规避最大风险的投资目标。

5 结论

股票市场对一国经济的重要性会使得股价预测方法种类不断地发展壮大，会由其他学科的发展而不断衍生。在后续预测方法的发展过程中，需要不断地去探索，深入研究股票市场的特征，使得模型更加贴近实际，扩大方法的适用性，得到更好的预测精度。

参考文献：

- [1] 刘梦怡. EEMD 分解方法在我国股票市场分析预测中的应用 [D]. 济南：山东大学，2018.
- [2] 姚卫东，王瑞君. 结构分解视角下股市波动与政策事件关系的实证研究——基于 EEMD 算法 [J]. 上海经济研究，2016（1）：71 - 80.
- [3] 王晓芳，王瑞君. 上证综指波动特征及收益率影响因素研究——基于 EEMD 和 VAR 模型分析 [J]. 南开经济研究，2012，6：82 - 99.
- [4] 蒋国均. 我国沪深股票市场价格指数相关性分析及预测研究——基于 EMD 分解技术的应用 [D]. 广州：暨南大学，2014.
- [5] 文成. 基于机器学习方法的股票数据研究 [D]. 重庆：重庆理工大学，2011.
- [6] 傅航聪，张伟. 机器学习算法在股票走势预测中的应用 [J]. 软件导刊，2017，16（10）：31 - 34，46.
- [7] 龙会典，严广乐. 基于 SARIMA、GM（1，1）和 BP 神经网络集成模型的 GDP 时间序列预测研究 [J]. 数理统计与管理，2013，32（5）：814 - 822.
- [8] 石鸿雁，尤作军，陈忠菊. 基于小波分析的 ARIMA 模型对上证指数分析与预测 [J]. 数学的实践与认识，2014，44（23）：66 - 72.
- [9] 李奋华，赵润林. 一种基于时间序列分析的股票走势预测模型 [J]. 研究与开发，2016（7）：14 - 17.
- [10] 张捷. 基于时间序列模型的股票价格波动特性分析 [J]. 湖南文理学院学报，2017，29（3）：4 - 8，12.
- [11] 李松，刘力军，翟曼. 改进粒子群算法优化 BP 神经网络的短时交通流预测 [J]. 系统工程理论与实践，2012，32（9）：2045 - 2049.（下转 P68）

2.2 环境规制对阿克苏地区苹果全要素生产率影响

基于上述模型选择和相关统计数据，对阿克苏地区苹果进行了估测及相关的生产和分解。相同的，对于环境的约束影响造成相关苹果全要素的相关生产率的分析，结果表明，2016—2018 年阿克苏地区苹果全要素生产率呈上升趋势。与技术相关的进步变化一致的为全要素的生产率，其中的综合技术效率以及纯技术效率皆为全要素生产率，并且其对它影响是较小的，可通过技术进步加以提高。最明显的是，2017 年综合技术效率、规模效率以及相关的纯技术效率较之前的 2016 年较为显著的降低，不过，随着相关技术的提高，随之而来的是 2017 年全要素生产率在不断地升高。

阿克苏地区苹果生产全要素生产率、综合技术效率和技术进步呈波动趋势，但变化幅度不同。在对于数据研究的一段时间内，阿克苏地区苹果生产的全要素生产率、综合技术效率及技术进步都呈现波动的状态。全要素生产率和技术进步相对稳定，以继续上升为主，而综合技术效率的变化则相对波动，且呈反向增长趋势。前两项指标的中间年份分别处于最高点和最低点。

阿克苏地区苹果生产的综合技术效率的变化来源于规模效率变化，研究期间内，规模效率 2016—2018 年一直保持在 1 以上，较平稳，说明目前综合技术效率的变化来源于技术进步和纯技术效率的变化。

3 结论

根据阿克苏苹果主产区 194 户苹果专业农户 2016—2019 年当地考察的资料来讲，采用 deamalmquist 方法对阿克苏苹

(上接 P43)

[12] 黄宏运, 吴礼斌, 李诗争. BP 神经网络在股票指数预测中的应用 [J]. 通化师范学院学报, 2016, 37 (5): 32 - 34.

[13] 郝继升, 任浩然, 井文红. 基于自适应遗传算法优化的 BP 神经网络股票价格预测 [J]. 河南科学, 2017, 35 (2): 190 - 195.

[14] 刘雯琦. 基于 SDE 的 BP 神经网络股票价格预测 [J]. 无线互联科技, 2018 (15): 107 - 108, 119.

[15] 郭建峰, 李玉, 安东. 基于 LM 遗传神经网络的短期股价预测 [J]. 计算机技术与发展, 2017, 27 (1): 152 - 155, 159.

[16] 刘恒, 侯越. 贝叶斯神经网络在股票时间序列预测中的应用 [J]. 计算机工程与应用, 2018 (8): 1 - 7.

[17] 陈俏, 梁利利. 小波分析在股票指数分析中的作用 [J]. 金融市场, 2015 (6): 45 - 47.

[18] 薛亮, 刘丽颖, 虞文杰. 股票市场预测的小波神经网络模型 [J]. 经济研究导刊, 2018 (3): 95, 126.

[19] 宗娜娜. 小波神经网络在股票预测中的研究与应用 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2014.

果主要生产区域的生产效率进行了评价。结论如下：阿克苏地区苹果专业的家庭技术是普遍进步的比较低，技术进步是综合技术的结果。运行效率低下的主要原因表明，通过提高要素配置效率来提高产出潜力巨大。全要素生产率的增长呈现区域差异和时间序列波动，其中技术进步差距导致县域间全要素生产率的显著差异，综合技术效率的变化导致时间序列全要素生产率增长的波动。技术培训的频率可以提高效率。

根据研究结论，文章得到以下启示：一是苹果销售价格对苹果专业家庭在生产过程中的影响不容忽视。在价格的影响下，通过增加要素投入，可以实现苹果产量的短期增长，这将降低苹果的生产效率，不利于苹果产业的长远发展。专业家庭要转变观念，树立长远规划目标，通过提高要素配置效率来提高生产，进而实现苹果产业的可持续发展；二是政府不仅要着力加大科研和技术创新力度，还要加大对苹果专业家庭人力资本的投入，继续提供技术培训；三是深化苹果栽培体制改革，对于有益的新品种要加以引进，升级现有品种的结构。

参考文献：

[1] 陈红, 关博, 孙文娇. 我国粮食主产区不同环境规制下农业生产效率研究 [J]. 商业研究, 2017 (3).

[2] 和红伟, 李竹梅, 刘蓉, 等. 资源约束、环境规制背景下中国煤炭资源型地区全要素生产率分析 [J]. 经济师, 2015 (9).

[3] 叶祥松, 彭良燕. 我国环境规制下的规制效率与全要素生产率研究：1999—2008 [J]. 财贸经济, 2011 (2).

[20] 任水利, 雷蕾, 甘旭升, 等. 基于粗糙集与小波网络集成的股价走势预测研究 [J]. 系统科学与数学, 2017, 37 (11): 2209 - 2221.

[21] 杨进, 陈亮. 基于小波神经网络与 ARIMA 组合模型在股票预测中的应用 [J]. 经济数学, 2018, 35 (2): 62 - 67.

[22] 张金仙, 闫二乐, 杨拴强. 基于自适应 BP 神经网络的上证指数预测模型的研究 [J]. 长春大学学报, 2016, 26 (6): 26 - 30.

[23] 马川, 廖柏林, 周俊, 等. 基于正弦激励的 WASD 神经网络的上证指数预测 [J]. 怀化学院学报, 2017, 36 (11): 82 - 86.

[24] 黄宏运, 吴礼斌, 李诗争. 基于 Elman 神经网络的股票开盘指数预测 [J]. 兰州文理学院学报, 2017, 31 (2): 30 - 35, 89.

[25] 邓烜堃, 万良, 马彦勤. 深度稀疏修正神经网络在股票预测中的应用 [J]. 计算机技术与发展, 2018 (5): 1 - 10.

[作者简介] 徐程成 (1999—), 女, 汉族, 江苏盐城人, 南京理工大学经济管理学院金融专业本科生。