基于盘整市的RSI投资决策*

王 品
(广西教育学院 数学与计算机科学系,广西 南宁 530023)

摘 要 以函数相似的概念为核心思想,以公理化的方法给出若干数学定义及公理、定理.以非传统的新技术分析方法,在沪深历史数据的基础上,由统计分析求得波形增(减)函数极值的RSI取值范围,从而得到股票的买卖点.通过上述方法在沪深15个月的盘整市里,为一般投资者提供了一个跑赢大盘风险极小的投资方案.

关键词 函数相似;RSI指标;类时序函数;波形增(减)函数极值;收益分析

中图分类号 O21;F83 **文献标识码** A

Investment Decision of RSI Based on Stock Market of Small Amplitude

WANG Pin
(*Mathematics and Computer Science Department, Guangxi College of Education, Nanning, Guangxi* 530023)

Abstract Taking the concept of similar function as the core idea, were given a some mathematics definitions, justice and axioms were given. By the non-traditional new technique analysis, we gained the RSI value range of the function extremum of waveform increasingor decreasing with the statistical analysis and the base of HuShen data of history, thus got the business of the stock to order. By the above methods, we provided the general investor for an investment project which would won the SHCI risk at run the dinky, in the HuShen in 15 months of stock market of small amplitude.

Key words function similitude, RSI index, similar functions of time sequence, function extremum of waveform increasing or decreasing, income analysis

1 引 言

2010年6月30日至2011年9月30日这15个月,上证指数从2 398.37重回2 359.22跌幅1.6%,期间振幅24%是一个典型的盘整市.对于各方投资者来说是一个盈利困难的日子.由中国证券网发布的消息称"据WIND数据显示,全部基金2010年盈利54亿元,其中2010年300只开放式股票型基金,一共亏损350亿元.在所有基金中占据半壁江山的股票型基金集体哑火,成为唯一亏损的基金类型."2010年12月31日至2011年9月30日这9个月,上证指数从2 808.08再跌448.86点至2 359.22跌幅15.98%.显然,在其后的9个月里,股票型基金的盈利不容乐观.15个月里开放式股票型基金,一共亏损超350亿元是可以预料的,由于缺乏统计资料,对于一般投资者盈利情况不得而知.目前,全球公认的、成熟的证券投资方法有基本分析法和技术分析法.RSI (Relative Strength Index)交易指标是美国J. Welles Wilder, JR.于1978年提及并给

* 收稿日期:2010-07-31
基金项目:2012年度广西教育厅新世纪高等教育教学改革工程资助(2011YJJGA15)
作者简介:王 品(1956—),男,湖北武汉人,讲师
E-mail:Wang_pin_2003@yahoo.com.cn

出相应计算公式[1]. 其后 RSI 指标在全球广泛应用于商品、期货、证券的交易中. 国内研究者：焦华(2001)[2]、高祥宝、赵英杰(2005)[3]、成晋波(2006)[4]、陶璀(2007)[5]、李义龙(2010)[6]也做了大量的工作，得到许多有益的结果. 本文将从技术分析法入手，利用这一段时间的历史数据探讨盘整市的盈利模式，为一般投资者提供一个盈利的解决方案. 目前，基于沪深 A 股市场国内对于 RSI 的研究，主要存在几个需近一步深度研究、解决的问题：①以个股为投资品的研究；②RSI 的最佳参数研究；③基于华人投资心理模型的研究[7-9]；④牛(股)市、熊(股)市 RSI 取值范围的研究. 希望这些问题的部分可以在本研究中得到适当的解决.

2　曲线的相似研究

传统的证券市场技术分析是以 K 线图为基础的，可以说没有 K 线图，就没有证券市场技术分析. K 线图有开盘价、收盘价、最高价、最低价 4 个量，由全球专家的共识，其中最重要的、对预测有作用的是收盘价. 要分析、预测一段时间的股价走势，只能依靠均线系统，K 线图是无法构成曲线的. 即使取 5 日短期均线也不能准确地反映股价变化，这直接影响了分析的可靠性. 如果取收盘价线则可以直接反映准确的股价变化，收盘价线(数学曲线)的数学属性就是技术分析的关键. 图 1 是 K 线图与收盘价线两种方法的实例对比图.

计算机平面图像识别(不考虑色彩)的一个中心问题是曲线的相似判断. 在金融交易中，交易品的收盘价线走势图也是一种曲线(散点折线图). 关于一般曲线的相似研究，目前国内已知的有 1998 年的张智广、赵学敏和 2009 年的朱洁[10]. 由于图像是计算机图像，数据采集、获得函数解析式比解决实际问题本身还要困难百倍，也就是说用严格的函数解析式求解其代价是不可接受的.

图 1　K 线图与收盘价钱两种方法的实例对比图

几何图形相似的数学概念起源于古希腊，欧几里得的《几何原本》集之大成. 几何图形相似的定义是对应角相等，对应边成比例，若把它们放在坐标系里就是对应边斜率相等. 函数解析式的一阶导数相等也就是函数图像(曲线)的切线斜率相等. 本文从金融交易品的收盘价曲线出发，给出曲线相似的新定义及收盘价线与 RSI 指标的相似研究并利用 RSI 指标的极值求得收盘价曲线的极值.

2.1　折线的相似定义

由于极限的定义，折线在尖点是不可导的(左、右导不等)，但左、右导显然存在. 为使问题解决，不妨约定左导或右导为折线在尖点处的导数. 显然，折线的一阶导数处处存在.

设 $y = f(x)$，$y = g(x)$ 分别是折线 l_1，l_2 的数学表达式，$x \in (a,b)$，且

$$w(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x},$$

$$z(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{g(x+\Delta x)-g(x)}{\Delta x},x+\Delta x\in(a,b).$$

若一阶导函数 $w(t)=z(t),t\in(x,x+\Delta x)$,则 $f(x)$ 与 $g(x)$ 完全相似,若对变量 $w(t),z(t)$ 做线性相关分析,则相关系数 $y=1$(其中,相关系数计算公式取

$$\gamma=\frac{\frac{1}{n}\sum(x-\bar{x})\sum(y-\bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum(x-\bar{x})^2}\sqrt{\frac{1}{n}\sum(y-\bar{y})^2}}).$$

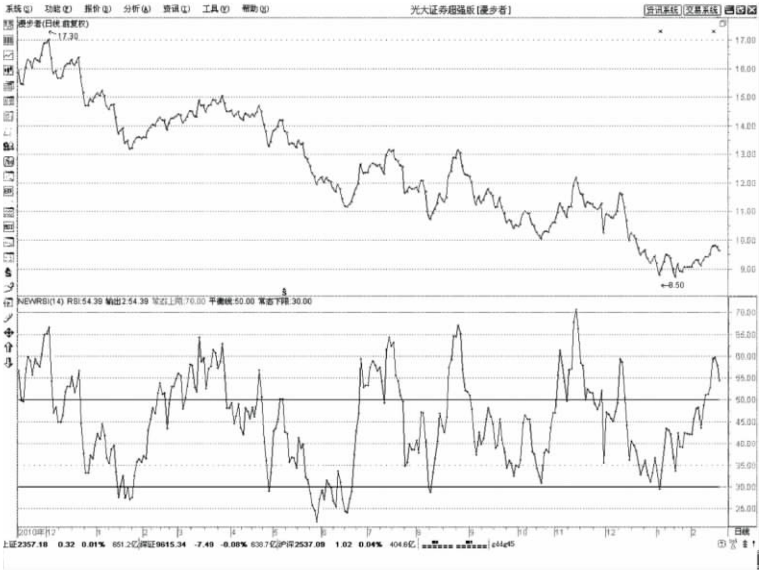

图 2　计算机完成的图像

设 $y=f(x),y=g(x)$ 分别是折线 l_1,l_2 的数学表达式,$x\in(a,b)$,且

$$w(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x},$$

$$z(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{g(x+\Delta x)-g(x)}{\Delta x},x+\Delta x\in(a,b).$$

若一阶导函数 $w(t)=z(t),t\in(x,x+\Delta x)$ 的线性相关系数为 y.

定义　(i) 若 $|\gamma|\leqslant 0.3$,则 $f(x)$ 与 $g(x)$ 不相似;

(ii) 若 $0.3\leqslant|\gamma|\leqslant 0.5$,则 $f(x)$ 与 $g(x)$ 弱相似;

(iii) 若 $0.5\leqslant|\gamma|\leqslant 0.8$,则 $f(x)$ 与 $g(x)$ 显著相似;

(iv) 若 $0.8\leqslant|\gamma|$,则 $f(x)$ 与 $g(x)$ 高度相似.

折线的相似算法设计及原代码 由于交易时间以天来计,故自变量的改变量 Δx 必等于 1. 斜率等于函数值的改变量 $f(x+\Delta x)-f(x)$. 对 RSI 指标结果一样. 所以,算法设计为:今日收盘价 − 昨日收盘价;原代码 CLOSE-REF(CLOSE,1);

今日 RSI − 昨日 RSI;原代码

SMA(MAX(CLOSE − REF(CLOSE,1),0),N1,1)/SMA(ABS(CLOSE − REF(CLOSE,1)),N1,1)*100 − REF(SMA(MAX(CLOSE − REF(CLOSE,1),0),N1,1)/SMA(ABS(CLOSE − REF(CLOSE,1)),N1,1)*100,1); N1 取 14.

数据采集、整理与分析 利用可输出 Excel 文档的数据平台(如:大智慧、分析家等)可直接得到 Excel 数据文件. 利用 Excel 的排序功能可按时间序列整理好数据. 再利用相关软件(spss 等)作出回归分析,进而论证曲线的相似性. 由于折线是由直线段构成的曲线. 直线段端点的数学表达式是一组坐标,折线的数学表达式就是关于一组坐标的数表. 由于获得折线的函数解析式比解决实际问题本身还要困难百倍,用严格的函数解析式求解其代价是无法接受的. 有了上述方法和原代码,完全可以通过计算机来完成工作(图 2 是计算机完成的图像).

3　基于证券交易曲线公理的实证分析

3.1　基本概念

定义 1　设 $D_f=D_g$,$f(x)$ 与 $g(x)$ 连续,

$f'(x)$，$g'(x)$ 处处存在，$f'(x)$ 与 $g'(x)$ 的相关系数为 γ(F 检验显著)．若 $0.8 \leqslant \gamma$ 则称函数 $f(x)$ 与 $g(x)$ 的图像高度相似亦称函数 $f(x)$ 与 $g(x)$ 高度相似．

定义 2　设

$$0 \leqslant x, 0 < \Delta x, I_k = (x_{i_k}, x_{j_k}), k = 1,2,\ldots n, x_{i_1} < x_{i_2} < \cdots < x_{i_n},$$

$$x_{j_1} < x_{j_2} < \cdots < x_{j_n}, x_{j_k} \leqslant x_{i_{k+1}},$$

称 $I_k = (x_{i_k}, x_{j_k}), k = 1,2,\ldots n$ 为时序区间．

定义 3　设 $f(x)$ 是定义在时序区间上的非线性连续函数且一阶导处处存在则称函数 $f(x)$ 为非线性可导类时序函数．

定义 4　设 $f(x)$ 为非线性可导类时序函数，

若 $mix_{x \in I_k} f(x) < \mathrm{mix}_{x \in I_{k+1}} f(x)$ 且 $\max_{x \in I_k} f(x) < \max_{x \in I_{k+1}} f(x)$，则称 $f(x)$ 为波形增函数，

若 $mix_{x \in I_k} f(x) > \mathrm{mix}_{x \in I_{k+1}} f(x)$ 且 $\max_{x \in I_k} f(x) > \max_{x \in I_{k+1}} f(x)$，则称 $f(x)$ 为波形减函数．

3.2 基本定理

公理 1　金融交易品价格的变化只有上升(因变量增加)、下降(因变量减少)、横盘(因变量不变)三种方式．

公理 2　金融交易品收盘价线必为非线性可导类时序函数．

说明　从全球的石油、黄金、证券、期货的收盘价线来看，由于价格是波动的，显然它们是非线性的或波浪式的(在我国的证券市场 A 股有一种连续涨停或连续跌停的特殊情况，此时收盘价线近似为直线)又因为自变量是时间，故公理 2 成立．

公理 3　牛股(或熊股)的收盘价线必为波形增函数(或波形减函数)

说明　传统的 k 线图方法对牛股(或熊股)的定义是均线多头排列(或空头排列)，下一波的股价波峰值和波底值高于(或低于)上一波的股价峰值和波底值．上图的右边 A 股 002351 就是典型的熊股．

3.3　实证分析

观察时间：2010.06.30 ～ 2011.09.30(15 个月)，对应上证指数 2398.37 ～ 2359.22(涨幅 −1.6%)．以沪深全部 A 股为总本，再以价格函数分符合波形增函数与波形减函数两类，各随机抽取若干样本(大于 30)．由实际问题出发，为避免价格函数与分析指标的背离，提高可靠性．要求定义 1 中的相关系数 $\gamma > 0.9$．投资者最关心的应该是投资收益，以盈利最大为投资目标．RSI 指标是 Welles Wilder(1978) 所创，其中参数 t 代表交易天数．Welles Wilder 指出 $t = 14$ 为最佳选择．Constance Brown(1999)[11] 基于全球证券、期货、黄金交易数据，由计算机计算得出参数 $t = 14$ 亦为最佳选择．王兆军(2001)[12] 基于香港恒生指数的历史数据，由王元和方开泰(1981)[13] 的均匀设计概念及均匀设计抽样得出参数 $t = 15$ 为最佳选择．综合考虑，这里 RSI 的参数 t 取 14．

取定义 1 中的 $f(x)$ 为沪深收盘价函数，$g(x)$ 为 RSI(14) 函数随机抽样如下：

波形增函数：证券代码及 γ 值(见表 1)：

002353，0.94；　600111，0.92；　002176，0.94；600160，0.88．

表 1　波形增函数

证券代码	买入条件	卖出条件	年回报
002353	RSI < 55	RSI > 65	64.62%
600111	RSI < 30	RSI > 72	44.11%
002176	RSI > 50	RSI > 70	66.86%
600160	RSI > 50	RSI > 70	94.50%
胜率	**净利润率**	**交易次数**	**观察期收益率**
87.50%	80.78%	6.40	64.60%
100.00%	55.14%	1.60	128.3%
100.00%	83.57%	3.20	136%
100.00%	118.12%	3.20	211.6%

波形减函数：证券代码及 γ 值(见表 2)：

002351，0.96；　002362，0.893；　002373，0.94；002379，0.96；002387，0.94．

对应于两类价格函数极值的 RSI 统计分析：波形增函数：对应 $\max_{x \in I_k} f(x)$ 的 RSI 值、对应 $\mathrm{mix}_{x \in I_k} f(x)$ 的 RSI 值；波形减函数：对应 $\max_{x \in I_k} f(x)$ 的 RSI 值、对应 $\mathrm{mix}_{x \in I_k} f(x)$ 的 RSI 值．

由统计分析可知，波形增函数达到极大值的 RSI 取值范围为[48，85](取整，以下同．)，而 70≤RSI≤75 时，波形增函数达到极大值的概率最大(34.28%)．波形增函数达到极小值的 RSI 取值范围为[30，70]，而 55≤RSI≤60 时，波形增函数达到极小值的概率最大(22.86%)．波形减函数达到极大值的 RSI 取值范围为[40，70]，而 60≤RSI≤65 时，波形减函数达到极大值的概率最大(33.33%)．波形减函数达到极小值的 RSI 取值范围为[14，45]，而 25≤RSI≤30 时，波形减函数达到极小值的概率最大(25.71%)．这个结果显然与 Welles Wilder 和国内一般技术分析书籍不同，前者指出 30≤RSI≤70，后者说明 20≤RSI≤80．

计算样本收益及收益分析(说明:交易费用设定为 0.5%双向收取,满足买入条件者一次性建仓,满足卖出条件者一次性平仓.)

表 2　波形减函数

证券代码	买入条件	卖出条件	年回报	胜率	净利润率	交易次数	观察期收益率
002351	RSI<30	RSI>64	30.90%	75.00%	38.63%	3.20	−33.19%
002362	RSI<25	RSI>57	31.86%	75.00%	39.82%	3.20	−70.62%
002373	RSI<35	RSI>60	33.76%	100.00%	42.19%	2.40	−46.11%
002379	RSI<20	RSI>60	7.61%	100.00%	9.51%	0.80	−35.73%
002387	RSI<31	RSI>56	7.21%	66.67%	9.01%	2.40	−18.92%

综上结果有表 3

表 3　新方法的收益、风险比结果

	平均年回报	平均胜率	平均净利率
波形增函数	67.52%	96.88%	84.40%
波形减函数	22.27%	83.33%	26.03%

以上结果表示,无论波形增函数还是波形减函数按此方案均可跑赢大盘且风险极小.

4　结束语

本文所提出的函数相似概念源于实际问题,它也是解决问题的核心思想. 这里提出的方法,是与传统的以 K 线图概念为核心思想的技术分析完全不同. 它不依赖 K 线图、MA 而是在函数相似概念下,以公理化的方法展开研究. 这样保证了所得结果是符合逻辑的、确定的、科学的,又因为变量的减少使得问题容易从数学上解决. 本研究中的样本全部来自沪深 A 股而非无法交易的指数,这意味着研究结果直接为一般投资者提供了一个投资方案,从样本的分析我们得到满意的结果. 也得到了牛(股)市、熊(股)市 RSI 取值范围的适当结果. 本文的研究应该仅仅是一个开始,希望各位同仁一起努力推动其发展. 解决前面提及的、尚未解决的问题.

参考文献

[1] J. WELLES. Wilder,new concepts in technical trading systems[M],美国;亨特出版公司,1978;63−70.

[2] 焦华 RSI 技术指标探讨[J]. 贵州商专学报,2001,14(1):46−49.

[3] 高祥宝. 赵英杰. 基于 RSI 的证券卖出统计决策[J]. 统计与决策,2005,10(5);58−59.

[4] 成晋波 基于 RSI 的证券卖出统计决策[J]. 科技经济市场,2006,20(10):112−113.

[5] 陶璀 用蒙特卡罗模拟方法检验 RSI 指标的有效性[J]. 金融经济,2007,16(8):114−115.

[6] 李义龙 相对强弱指标在沪深股市中运用的初步探讨[J]. 时代经贸,2010,14(7):202−203.

[7] Tai-Liang CHEN. Liang-Ying WEI. Tien-Hwa Ho. A hybrid model based on adaptive-network-based fuzzy inference system to forecast Taiwan stock market[J]. Expert Systems with Applications. 2011,38(4):13625−13631.

[8] Yakup Kara. Melek Acar Boyacioglu. Omer Kaan Baykan. Predicting direction of stock price index movement using artificial neural networks and support vector machines: The sample of the Istanbul Stock Exchange[J]. Expert Systems with Applications. 2011,38(10):5311−5319.

[9] Mieko Tanaka-Yamawaki. Seiji Tokuoka. Adaptive use of technical indicators for the prediction of intra-day stock prices[J]. Physica A,2007,383(4):125−133.

[10] 朱洁,黄樟灿,彭晓琳. 基于离散 Fre'chet 距离的判别曲线相似性的算法[J]. 武汉大学学报理学版,2009,4,55(2):227−232.

[11] Constance Brown,Technical Analysis for the Trading Professional[M],美国;麦格劳−希尔教育出版公司,1999.

[12] 王兆军. 相对强弱指数的最佳参数组合[J]. 经济数学,2001,18(2):23−31.

[13] 王元,方开泰. 关于均匀分布与试验设计(数论方法)[J]. 科学通报,1981,26(6):65−70.