

分类号: _____
UDC: _____

密级: _____
编号: _____

河北工业大学硕士学位论文

基于海龟交易系统的量化交易应用研究

论文作者: 牛永魁

学生类别: 全日制

专业学位类别: 工商管理硕士

领域名称: MBA

指导教师: 石善冲

职 称: 教授

Dissertation Submitted to
Hebei University of Technology
for
The Master Degree of Business Administration

**THE STUDY OF QUANTITATIVE TRADING OF TURTLE
TRADING SYSTEM**

by
Niu Yongkui

Supervisor: Prof. Shi Shanchong

May 2013

原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下，进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本学位论文不包含任何他人或集体已经发表的作品内容，也不包含本人为获得其他学位而使用过的材料。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人或集体，均已在文中以明确方式标明。本学位论文原创性声明的法律责任由本人承担。

学位论文作者签名：牛永魁

日期：2013.5.7

关于学位论文版权使用授权的说明

本人完全了解河北工业大学关于收集、保存、使用学位论文的以下规定：学校有权采用影印、缩印、扫描、数字化或其它手段保存论文；学校有权提供本学位论文全文或者部分内容的阅览服务；学校有权将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索、交流；学校有权向国家有关部门或者机构送交论文的复印件和电子版。

（保密的学位论文在解密后适用本授权说明）

学位论文作者签名：牛永魁

日期：2013.5.7

导师签名：石永平

日期：2013.5.7

摘 要

量化交易经过了数十年的快速发展，已经成为全球金融市场中专业投资者的主要交易模式。随着中国证券市场金融产品的创新、与国际金融市场的加速接轨，量化投资的种子已经开始在中国证券市场发芽并茁壮成长。股指期货、ETF 基金、融资融券、转融通等创新产品的推出将使中国证券市场交易活动和投资越来越频繁，可以预见量化交易将给中国证券行业带来巨大的发展空间。海龟交易策略曾经在美国期货市场取得惊人的回报，其交易策略后来被免费公之于众，海龟交易策略其实是一种中长期的趋势跟踪的技术分析策略。本文利用现有程序化交易软件编写了海龟交易策略的量化模型，并借助沪深 300 股指期货进行模型检验。通过对量化交易的初步研究，使用技术分析方法和量化投资分析方法相结合的投资策略，使传统的技术分析手段与先进的信息技术手段相结合，从而使传统的投资分析方法更具活力。

本文在前人研究的基础上，首先分析中国证券市场的现状，通过对投资分析理论的研究包括技术分析方法、基本面分析方法和量化投资分析方法的研究，并对这些方法进行比较分析。再根据中国证券市场的本质和特点，选择曾经在美国市场大获成功的趋势跟踪领域中的海龟交易法则作为交易策略，建立量化交易模型。最后，用沪深 300 指数的历史数据检验海龟策略量化交易的效果，通过对交易结果的性能和风险分析，表明海龟交易量化模型完全可以在中国证券市场上获得良好的应用效果。

关键词： 量化交易 海龟交易系统 基本面分析 技术分析 趋势跟踪

ABSTRACT

Quantitative trading after decades of rapid development, has become a major trading patterns of professional investors in the global financial markets. With the innovation of China's securities market financial products, and the accelerated integration of international financial markets, quantitative investment seeds have begun to germinate in the Chinese stock market and thrive. The introduction of stock index futures, ETF funds, margin financing and securities lending, refinancing and other innovative products will enable trading activities and investments of China's securities market is more and more frequently, it is foreseeable quantitative trading will give China's securities industry brings huge space for development. The Turtle trading strategy had achieved amazing returns in the U.S. futures market, its trading strategy later made public free the Turtle trading strategy is a medium to long-term trend-following technical analysis strategy. The use of existing program trading software development, the the turtles trading strategy quantitative model, and model checking with the CSI 300 index futures. A preliminary study of the quantitative trading using technical analysis methods and quantitative investment analysis method is a combination of the investment strategy, the traditional technical analysis tools combined with state-of-the-art information technology, so that the traditional investment analysis methods more dynamic.

In this paper, on the basis of previous studies, the first analysis of the current situation of China's securities market, including investment analysis theory methods of technical analysis, fundamental analysis methods and quantitative investment analysis method, a comparative analysis of these methods. According to the nature and characteristics of the securities market in China, had big success in the U.S. market trends to track turtle trading rules in the field as a trading strategy, quantitative trading models. Finally, the effect of the CSI 300 Index Historical Data inspection turtles strategy quantitative trading, trading results, performance and risk analysis results show that the the Turtle trading quantitative model can get a good effect on China's securities market.

KEY WORDS: quantitative trading turtle trading system fundamental analysis technical analysis trend following

目 录

第一章 绪论.....	1
1.1 本文的研究背景.....	1
1.2 研究目的和意义.....	2
1.3 研究思路和内容.....	2
第二章 中国证券市场和理论分析.....	3
2.1 中国证券市场分析.....	3
2.2 证券市场有效性分析.....	4
2.3 证券市场投资理论分析.....	6
2.4 中国机构投资者分析.....	7
2.5 小结.....	9
第三章 量化交易技术和策略研究.....	11
3.1 量化交易技术研究.....	11
3.2 量化交易策略研究.....	14
3.3 小结.....	15
第四章 海龟交易系统量化模型应用研究.....	17
4.1 海龟交易系统简介.....	17
4.2 海龟交易量化模型的构建.....	18
4.2.1 量化交易策略构建步骤.....	18
4.2.2 海龟交易策略构建.....	19
4.3 海龟交易量化模型在股指期货上应用.....	21
4.3.1 沪深 300 股指期货交易结果收益分析.....	22
4.3.2 沪深 300 股指期货交易结果风险分析.....	25
4.3.3 沪深 300 股指期货交易结果不足分析.....	26
4.4 小结.....	27
第五章 结论与展望.....	29
5.1 研究结论.....	29
5.2 研究不足.....	29
参考文献.....	30
附录 A.....	31
附录 B.....	34
致 谢.....	36

第一章 绪论

1.1 本文的研究背景

经过 20 多年的发展, 中国证券行业有了很大的发展。但是, 证券行业的竞争却是日趋激烈, 特别目前中国证券公司主要收入是佣金收入, 佣金率持续下滑将导致证券公司利润不断下降, 我国证券公司也急需转型升级。

投资银行业务大致可以分为服务性业务、交易性业务和投资性业务三大类。目前欧美等发达国家投资银行的业务发展趋势已逐渐从服务性业务为主转型为交易性业务和投资性业务。《经济学家》杂志 2006 年数据, 美国高盛公司 68% 的收入来自投资性和交易性收益^[1]。

过去三十年来, 量化投资和对冲基金一直是欧美金融市场发展的热点。量化交易经过了数十年的快速发展, 已经被普遍使用, 尤其是全球金融市场中的专业投资者的主要交易模式, 这些专业的投资者和生产商也在不断的改进完善他们的量化交易工具。因为使用量化投资交易策略的专业投资者的业绩稳定, 所以量化交易的市场规模和市场份额在不断扩大, 得到越来越多的投资者的认可。同时, 全球对冲基金的发展也是风起云涌。对冲基金研究公司(HFR)的报道统计: “到2011 年末, 全球对冲基金数量为9553 只, 资产规模超过2 万亿美元。”

量化交易基金在国内尚处于起步阶段。2004年8月光大保德信量化核心基金是国内第一只量化基金。在随后的近5年时间里, 量化基金的发行一度长期处于空窗期。2009年量化基金的密集发行, 嘉实阿尔法量化基金、中海量化策略基金、长盛量化红利基金、华商动态阿尔法灵活配置基金、富国沪深300增强基金陆续成立发行, 加上2010年初的南方策略优化基金, 国内量化基金总数增至7只。虽然量化基金总规模尚不到1%, 但在国内基金投资方式趋同的情况下, 量化投资已经成为机构投资者差异化竞争的新热点^[2]。随着2010年中国股指期货的推出、2012年融资融券业务的发展, 中国证券市场量化投资的种子已经开始发芽并茁壮成长, 量化投资的理念已经深入人心。

国内证券金融工程研究机构也如雨后春笋般兴起, 纷纷推出自行研究的数量化股票投资模型, 按照一定的选股标准, 如 Beta 值、市值、每股收益、市盈率等, 以及市场的动态特征对市场行为和投资进行量化, 帮助投资者实现证券投资组合管理, 为未来数量化投资的进一步发展奠定了基础。

目前中国证券市场产品的创新已经成为中国证券市场发展的重要原动力。股指期货、ETF 基金、融资融券、转融通等创新产品的推出将使中国证券市场交易活动

和投资越来越多，越来越频繁，可以预见将来量化交易将给证券行业带来巨大的发展空间，将逐步成为证券公司的盈利增长点。

1.2 研究目的和意义

本论文目的是通过利用现有程序化交易软件编写海龟交易系统的量化模型，提出技术分析方法和量化投资分析方法的结合投资策略，使传统的技术分析手段与先进的信息技术手段结合，从而使传统的投资分析方法更具活力。

本论文意义是希望通过对中国证券市场分析和量化投资分析研究，并通过海龟交易在沪深 300 期货指数上的应用，探索一种新的投资证券市场的思路。同时本论文也希望为证券公司服务转型升级提供了一个新的思路，证券公司可以通过量化投资分析方法为客户提供更丰富的更有针对性的个性化投资产品和投资决策服务。

1.3 研究思路和内容

本文的研究是建立在理论研究与应用研究的基础上，具体思路是先分析中国证券市场的现状，再通过对投资分析理论的研究包括技术分析、基本面分析方法和量化投资分析的研究，并对这些方法进行比较分析。再根据中国证券市场的本质和特点，选择曾经在美国市场大获成功的趋势跟踪领域中的海龟交易法则作为交易策略，建立量化交易模型。最后，用沪深 300 期货指数历史数据检验海龟策略量化交易的效果，通过性能测试报告，可以得出海龟交易量化模型完全可以在中国证券市场上有良好的应用效果。

本文研究的主要内容包括：

- 1、对量化投资方法分析，了解量化交易系统的架构，揭开量化交易的面纱。以获得实现量化交易系统所需的流程步骤。
- 2、分析当前中国证券市场和证券投资理论，探索适合中国股市投资者的投资交易策略。
- 3、在现有程序化交易软件中编写海龟交易系统的量化模型，用沪深 300 期货指数历史数据测试模型的交易结果，并分析交易结果的性能测试报告。

本文以量化投资分析为主线，针对中国证券市场的特点采用国外海龟交易策略实现量化交易应用，融理论研究分析与实证分析于一体，全面系统地分析量化投资在中国金融市场的应用前景。在此基础上，采取了以下两种研究方法：

- (1) 比较分析方法。通过量化投资分析与传统技术分析和基本面分析的比较分析，得出量化投资分析的优势。
- (2) 定性分析和定量分析相结合。基于海龟交易法则的量化投资策略是把传统的定性的技术分析手段以定量的量化投资分析手段相结合。

第二章 中国证券市场和理论分析

2.1 中国证券市场分析

目前,中国有 6000 万股民。有调查显示:中国股民投入的资金来源,70%是自有储蓄。超过 60%的股民都投资目的主要是为了赚取比银行利息更高的收益,抵御通货膨胀,物价上涨,防止资产贬值。但是其中不少投资者对它们所投资的市场并不了解。在新浪财经的 2011 年投资收益调查中,共有 8.44 万网友参与,超过 34%的股民被腰斩,89%出现投资亏损,仅 4.9%的人实现持平。中国证监会主席郭树清多次表示,尽管国内外许多权威投资机构一致认为,中国的证券市场蕴含巨大的增长潜力。但是低收入人群和以退休金为主的人群是不太适合参与的。

任何人要参与中国证券市场投资,都需要首先了解这个市场。简单的说,这个市场中投资者投入的资金都会产生什么样的效应呢?

1、公司融资。这是中国证券市场存在的前提。中国证券市场长期被称为圈钱市,一二级市场存在巨大的价差,这也说明了权贵资本在市场中独一无二的强大力量。突破规则的对大型企业特批上市,显示了中国证券市场中大型国有企业的稳定的重要性胜过了市场效率,市场公平。从投资的角度来说,IPO 的定价无疑是需要注意的问题。承销商通过估值模型来进行所谓的合理估值是具有一定的目的的。保荐业务与上市公司之间的利益关系让所有理性投资者会怀疑这里到底有多少合理性。目前,中国证券市场监管部门力图维护上市公司信息的真实性。

2、印花税。这是流向政府部门的金额,且数额由市场交易的活跃程度决定。其可能做为政府调控中国证券市场的一种手段,有其存在的意义。其实,印花税在整个财政收入的比例是很低的,很多年份都连 1%都不到,历史正常年份的印花税数额也仅在百亿规模,只有极少年份再千亿规模。所以印花税的调整更多的是市场管理者对中国证券市场的一种态度。目前,中国证监会主席郭树清多次表示,鼓励长期投资,并降低长期投资税费。

3、佣金费用。这是流向券商经济业务部门的,按照今年中国证券协会对证券公司的统计,该数值规模大约在千亿。不过其波动幅度也很大,这两年,很多营业部的佣金费用已经不够营业部的支出。尤其,目前券商间的经纪业务竞争激烈,往往通过调低佣金费率来完成的。一般来说,佣金费用调整到万分之三基本是一个极限。其实很多营业部也非常渴望提供更多更优秀的服务来提高交易的效率同时提高相应的佣金费用。一些大型券商控股的基金,也推出一些新的投资品种,比如华夏基金推出首个行业系列的 ETF,分金融地产,原材料,能源,消费,医药五大行业,捕捉行业机会,避免散户投资者选股困扰。能够分享行业的成长机会。

4、估值效应。关于估值，中国证券市场的估值水平并非完全由总需求和总供给决定的。相反，应该是由一小部分活跃的交易投资产生的一个价格，而这个价格决定着市场的市盈率，即估值水平。对于一个股票，其换手率就成了衡量这一小部分交易的良好指标。以 2010 年度为例，A 股换手率算术平均值在 730%，最大值为 2865%，平均数为 638%。而日换手率在 10% 的水平已经属于高换手了。换句话说，就是每日大约有 90% 的筹码并未交易，而是由这 10% 的筹码来进行定价。

5、公司分红。这部分是资金流入市场。中国上市公司分红还是远远不够的，大多公司不愿意现金分红，也从很大的程度上影响了投资者长期投资的决心。大家只能投机，为了卖而买，股市成了博弈市场。以 2010 年为例，A 股 IPO、增发配股圈钱 1.01 万亿元，用尽印花税 1800 亿，公司分红 900 多亿。如贵州茅台、天士力、云南白药这种管理层良好、业绩稳定、重视分红的能持续为投资者带来回报的公司太少太少。目前，中国证监会主席郭树清多次表示，并规定上市公司扩大分红制度。

由此，静态的来看，中国证券市场可以理解为：市场资金的净流入决定了市场中公司的融资+税收+佣金+市场的估值效应。这里说的净流入是减去了上市公司分红的流出。市场资金的流入因素可以多种多样，比如近期所提的公积金入市、扩大 QFII 投资额度、社保基金的入市。这类消息的推出会导致市场出现短期的估值上涨，当然是这类基金更关心的行业股票会出现大幅上涨。近期由于 QFII 投资额度提高，导致低市盈率的银行股票出现大幅上涨。

如果动态的来看，没有人会因为国家少收税或者券商少收佣金而多交易或多增加资金流入市场。而吸引市场资金流入的主要因素还在于市场的挣钱效应。尤其在中国证券市场还没有更多适合中小投资者做空的手段时，市场估值的上涨产生的赚钱效应会吸引更多的资金流入，从而会形成一个短期的相互影响，流入资金导致估值上涨，吸引更多的资金流入，导致估值继续上涨，直至没有更多的资金流入市场。这在 2006 年和 2007 年的表现是淋漓尽致。

总之，市场资金的净流入是决定市场估值的主要因素。哪怕对于价值投资者而言，对于贵州茅台的投资导致更多的基金、私募和个人投资者看好，这个观念被市场接受，导致更多资金流入这类股票从而推动了其市场估值^[3]。

2.2 证券市场有效性分析

在分析市场的投资理论前，需要先了解下市场的有效性。关于有效市场假说，是在 20 世纪 60 年底，在美国芝加哥大学商学院出现的一种新的金融投资理论。这一理论包括在投资领域中逐渐成为重要原理的概念：风险厌恶、波动性、风险调整收益、系统与非系统风险、 α 系数、 β 系数、随机漫步假设和有效市场假说。

有效市场假说指出：

1、市场中的许多参与者，他们分享大致相等的信息渠道。他们理性、聪明、

客观。他们的分析模型被大多数人认可并广泛采用。

2、由于参与者的共同努力，信息完全且快速的反应在市场中的价格上。由于市场参与者会立即买入价格过低的股票并卖出价格过高的股票，因此股票的绝对价格以及彼此之间的相对价格是公平的。

3、因此市场价格代表了对公司内在价值的准确估值，任何参与者都不能连续识别市场中的错误并从中联系套利。

4、因此价格是相对公平的，是按预期风险调整收益给出的价格。风险更高的资产必须提供更好的收益来吸引投资者。

有效市场假说理论问世后，经历了 20 世纪 60 年代的快速发展，并且吸引了大批的信徒，但反对声音也一直存在。有效市场投资理论指出，人们有规避风险的本能，即人们普遍愿意承担更少的风险，想要他们进行更高风险的投资，必须以更高的收益来承诺。于是市场将调整投资价格，以保证承担更高风险的人在此投资共识的基础上，获得更高的收益。

与有效市场假说相对应的就是市场无效。在有效市场假说的基础假设：有许多努力工作的投资者；他们理性、勤奋、聪明、客观；他们都有获取信息的途径；他们都能公开买进、卖出每种资产。有效市场假说认为市场是永远正确的。事实上，上面的假设中，有一条就特别脆弱：客观理性。人类不是冰冷的计算机。相反，大多数人都受贪婪、恐惧、嫉妒等情绪影响。看看人类历史中，非理性投资比比皆是，如 1636 年的郁金香狂潮。投资者是按照行为分类的概念，投资主体的世界观千差万别，指望所有投资者都能满足某种所谓的理性的要求有些高。正是有市场的无效才造就了巴菲特大师，取得了超过市场平均水平的投资。

无效市场具备一些特征：

1、市场价格往往是错误的。因为获得信息的途径以及对信息的分析不完善，所以市场价格往往远高于或者远低于内在价值。

2、一种资产类别的风险调整后收益可能与其它投资类别的风险调整后的收益相差很远。因为资产估价的结果往往不是资产的公允价值，所以一种资产类别的风险调整后收益可能远高于或低于其它资产类别。

3、有些投资者始终能有高人一筹的表现。因为明显错误的估价和参与者的技术、洞察力、信息渠道等差异的存在，有规律的识别错误股价并从中获利的可能性是存在的。

在有效和无效的大辩论中，本人认为，没有一个市场是完全有效或者无效，它只是一个程度问题。因此有效市场的概念是相对的。因为存在无效市场的机会，所以造就了杰出的价值投资大师巴菲特、格雷厄姆。同时也需要尊重市场的有效，如果完全无视理论，可能会犯下大错。可能会自欺欺人的认为比别人知道的更多并且频繁的在人数众多的市场中取得压倒性胜利是完全可能的，可能会为了收益而忽视风险，可能会买入 50 只相关证券却误以为在进行分散投资。正是在证券市场中大多

情况已经足够有效，金融市场能够存在某种程度的可预测性。这就为投资者提供了一些可以通过新的交易技术、投资理念的手段。比如技术分析投资、量化交易投资等交易技术。伟大的数学家西蒙斯应用信息技术和金融工程模型制定投资策略。自1988年成立大奖章基金，年均回报率高达38%^{[4][5][6]}。

2.3 证券市场投资理论分析

证券市场的投资分析理论，不管国内市场还是国际市场，都是在不断的创新发展中。从初期的以技术分析和基本面分析为主的传统分析方法发展到资本资产定价模型、资本资产套利模型等金融工程模型现代投资分析方法。

传统的基本面分析是一种科学的市场研究分析方法。它是把一定市场一定时期的所有相关的信息综合起来，以供求关系理论，推算出该时期该市场的“内在价值”。基本面分析方法的主要投资分析对象是宏观经济形势、行业特征及上市公司的基本财务数据等。基本面分析主要考察导致价格涨跌或者持平的供求关系。所谓的股票得“内在价值”就是根据供求关系确定的商品得实际价值。其基本理论就是“股票的内在价值决定其市场价格”、“股票的市场交易价格围绕内在价值波动”。因此，如果某证券的内在价值小于市场价格，就是价格偏高，就应该卖出；如果某证券的市场价格小于内在价值，就是价格偏低，就应该买入。其主要分析理论有价值分析理论，统计分析方法和现值计算方法等。基本面分析方法主要有两类：价值投资和成长型投资。价值投资者的目标就是计算出证券当前的内在价值，在价格低于当前价值一定程度时买入。成长型投资者的目标就是寻找将迅速增值的证券。这两类投资方法并没有明确的界限，两者都需要能够关心未来，但价值投资更强调当前价格和当前价值，而成长型投资相信未来价值的迅速增长足以导致价格大幅上涨。确定企业当前的价值是需要分析公司的当前价值，也需要考虑企业的未来，同时必须考虑宏观经济环境、行业竞争环境与技术进步等。公司当前价值是价值投资的重点，需要考虑的因素很多：财力资源、管理能力、工厂、专利、零售、人力资源、增长潜力，最重要的是创造收益和现金流能力，其他的因素最终都能转化成收益和现金流。价值投资者通常会考察收益、现金流、股利、资产和企业价值等财务指标。成长型投资的重点是寻找制胜投资，确定长期收益增长前景最光明的企业，除了考虑增长率，还必须考虑实行这种预期增长的可能性。总之，成长型投资的上涨潜力更具有戏剧性，而价值投资的上涨更具有可持续性。价值投资除了要准确的估计内在价值，还有个最重要的事情就是坚定的持有。这是操作心理层面的事情。因为在投资领域，当持有的证券价格上涨，投资者会高兴；而当证券价格下跌时，投资者会怀疑自己的决策是否正确。这样当在损失面前，投资者会不安，直至最后产生怀疑。

技术分析主要是研究市场的交易行为，是为了预测市场交易价格变化的未来趋势，主要以证券的市场价格、成交量等图形和交易数据为主要手段对市场行为进行

的研究。马丁·J·普林格《技术分析》中认为，技术分析的投资方法是：股价按照一种由投资者对经济、货币、政策和心理力量的变化而不断改变的态度所决定的趋势运动。现代技术分析也被用于社会心理分析，其目的是要识别群体行为的趋势和变化，以便作出明智的交易决策。不管怎样技术分析方法是可以直接快速反应市场情绪的特点。罗闻全教授在《金融异术》中程序化技术分析部分说：“技术指标确实能增加投资过程的价值”。技术分析方法是成千上万的市场参与者数百年心血的结晶，它是一种经验的总结。在技术分析的结论中，有对市场趋势的判断，也有对价格目标的预测，还有对时间周期的判别。正是由于其具有明显的经验性，所以带有浓烈的主观色彩，更象一门艺术。要想真正的掌握它，必须有大量的切实的市场交易经验，而且还需要把自己的经验去伪存真，在前人的成功经验上总结出自己的方法。

技术分析理论有三个基本假设：

- 1、价格包容一切信息
- 2、趋势一旦形成，趋势将会延续，价格将沿着趋势的方向移动
- 3、历史往往会重复发生。

技术分析理论主要是研究证券交易市场的交易行为。其理论主要有：道氏理论、K 线图理论、趋势跟踪理论、艾略特波浪理论、切线理论、移动平均线理论、形态理论、量价理论、技术指标理论和循环周期理论等。技术分析从最早的直觉化决策方式到图形化决策方式，再到指标化决策方式，直到最近的模型化决策方式，以及智能化决策方式。技术分析投资方法的演变发展遵循了一条日趋定量化、客观化、系统化的发展道路^{[7][8][9][10]}。

证券的价格不仅仅需要考虑基本面价值，尤其在大多数情况下，证券价格主要受心理和技术这两个重要的因素影响，这也是价格短期波动的主要决定因素。所以基本面分析和技术分析方法并不是相互独立的，他们完全可以相互结合。基本面分析可以充当选股的工作，而技术分析则是考虑选时的操作。威廉·欧奈尔的《笑傲股市》全书中充满了技术分析的术语，但 CANSLIM 法则仍把加速增长的每季度每股收益和每股销售收入、年度收益增长率这样的基本面放在了显著的位置。

2.4 中国投资者分析

中国证券市场的投资铁律“10 投资 7 亏 2 平 1 赚”。2008 年的大熊市，亏损比例达到 95%，亏损幅度超过 70%，比例多达 60%。不仅个人投资者，基金等机构投资者也难逃净值缩水。有数据显示，过去 10 年中，85%的个人投资者是亏损的，为什么亏损人这么多呢？这么多的投资分析理论就无效吗？

客观原因分析：

- 1、IPO 发行市盈率高，自 2009 年 6 月启动沪深 IPO 新政来，中国证券市场加

速了市场化的步伐。但是从近两年新股市场化发行情况看，新股发行完全沦为高价发行、高市盈率发行、高超募集发行。它严重透支了股票在二级市场的估值，极大地增加了投资风险。中国石油的高发行将千万投资者牢牢套住。而在香港市场新股发行一般估值是已经上市同类公司的 8 折，且每当大盘股上市，能够保证个人投资者都能中签 1 手。A 股市场新股往往是“一年盈、二年平、三年差”。被媒体揭露的绿大地欺诈上市事件，都是一些市场参与主体欺诈发行、包装上市，但操纵者并没有受到严惩，造成屡禁不止。

2、上市公司质量低，造假多。为了发展经济，支持国企脱困，中国证券市场大扩容，资产质量一般的公司通过精心包装也上市了。过去 10 年，一边是股指的零涨幅，一般是同期上市公司数量、规模和市值的急速膨胀。上市公司不顾一切的扩容和圈钱，完全忽视投资者的回报。如京东方，上市 10 年，公司赚的不如亏的多，而且还不断的圈钱，完全绑架了政府和投资者。亏损、圈钱、再亏损、再圈钱似乎成了必然。

3、大小非不断减持。在一级市场上，创投公司入股的市盈率一般是 5-8 倍，而在二级市场，发行价就是 30-50 倍，巨大的市场价差，造就了中国新富豪，那些通过上市大量圈钱的创投资本及上市后身价倍增的老板成了真正赢家。近两年上市的中国创业板股票，动不动发行价市盈率高达五十甚至上百倍。一旦上市公司大小非减持连绵不绝。中国证券市场的整体估值由流入资金决定的，而大小非的长年抽水，资金不断流出，自然公司估值不断下降。

4、资本大鳄的操纵。资本大鳄通过内幕交易，操纵市场、虚假陈述等违规行为，欺骗中小投资者。“道高一尺、魔高一丈”，现代的操纵行为越来越缜密，也更难以监测。资本大鳄通过一般技术指标作假、交易数据作假。计算机技术的发展让作假手段已经可以做到不费吹灰之力。一组代码就可以让出货行为通过点个按钮完成，如果愿意，甚至可以用任何自定义的随机分布夹杂着事件函数的帮助在多个账户间调配进而躲避监管。

5、退市制度不完善。中国证券市场目前依然没有很好的退出制度，即使现在被 ST 后，依然由于地方政府的干涉，由于 IPO 上市的稀有，这些 ST 最终都死灰复燃，成为中国证券市场的中国特色^[11]。

主观原因分析：

1、选股难。中国证券市场上市公司质量良莠不齐。目前中国上市公司数量已经快 3000 家，而美国经历了 200 多年的发展也才 3600 多只股票。从价值投资角度分析，需要对个股基本面做深入研究，尽可能选择成长性好的上市公司进行长期投资，如天士力等，这种高成长、高确定、低估值得公司又有几个呢？

2、选时难。个人投资者往往缺少完善的交易策略，多数受股价波动影响，常常是追涨杀跌。投资者必须学会并掌握一定的技术投资方法，学会趋势投资策略。这样会比简单的买入持有的鸵鸟策略收益高。

3、心态乱、交易难。中国证券市场股价的波动是比较大的，不确定的因素太多，由于人性的贪婪和恐惧，注定大部分个人投资者频繁交易，追涨杀跌。

2.5 小结

如果只是抱怨中国证券市场不成熟，政府监管不力，技术分析方法不可靠，由于基本面数据造假造成基本面分析方法失效，那么最好的方式就是远离这个市场。如果要想打败这个市场，那么就需要有破有立。数量投资方法在一定程度上是对传统投资方法的交易延伸，量化投资交易策略实际上无论是采用技术分析还是基本面分析并无特别限制。最重要的是，它将投资者的不稳定因素降到最低。西蒙斯说：“首先，数学模型降低了你的投资风险。其次，数学模型降低了你每天所要承受的各种心理压力。”

通过以上分析，投资交易策略应该注意以下一些有价值的理念：

- 1、技术指标确实能增加投资过程的价值。
- 2、依靠大数定律进行交易。
- 3、尽可能用自定义的算法来进行交易。

第三章 量化交易技术和策略研究

3.1 量化交易技术研究

量化投资就是利用计算机技术借助现代金融学、统计学和数学的方法且采用一定的数据模型去实现投资理念，实现投资决策的过程。简单的讲就是投资逻辑的量化和固化，通过数理的方法把投资者的投资逻辑或者市场的投资逻辑固化。就是让计算机执行研究、分析、决策、交易的投资全过程。量化投资并不是基本面分析和技术分析方法的对立，而是它们的延伸。海外量化投资的量化投资模型很多是基于基本面因素同时考虑市场因素和技术因素等。量化投资模型基本上都基于选股、择时、资金管理、组合策略、风险控制等基础之上的。量化投资是帮助投资者实现经过验证的成熟的有效的投资策略的一种方法，它只是一种工具、一种手段。它必须根据最新的投资理念和最新的市场状况进行修正、完善和优化。量化投资策略从本质上讲是寻找较大概率获胜的机会。量化投资是利用计算机技术，从海量的历史数据中发现能带来超额收益的“大概率”事件，并用数量模型验证及固化这些规律和策略，然后利用已固化的模型和策略来指导交易投资，期望获得可持续的、稳定的并且高于平均收益的超额回报。

量化投资是随着数量金融的发展起来的，在 20 世纪 60 年代，由夏普等人研究出资本资产定价模型，随后资本资产定价模型就成了度量金融投资领域投资绩效的理论基础。到 20 世纪 70 年代，随着金融创新的不断发展，Black 和 Scholes 建立了衍生产品的定价理论中的期权定价模型。Ross（1976 年）建立了套利定价模型（APT），多因素定价（选股）模型可以看作是 APT 理论的典型代表。20 世纪 90 年代，金融学家更注重金融风险的管理。风险管理数学模型 VaR 模型是风险管理模型中最著名的。这种方法成为最重要的金融风险管理方法^{[12][13][14]}。

中国证券市场应该属于不是特别有效的市场，量化投资策略正好可以发挥其纪律性、系统性、及时性、准确性、分散化的优点而捕捉市场的各种投资机会。相比传统的定性投资，中国证券市场现阶段可能更适用采用客观、公正而理性的量化投资策略。中国证券市场发展历程较短，有效性偏弱，市场中存在大量被错误定价的股票，这就留给量化投资策略在发现市场无效性、寻找超额收益的空间更大。目前，随着中国证券市场的不断创新，机构发布了更丰富更有特色的基金产品，其中量化基金大大的丰富了基金产品线。包括指数基金、指数增强基金、行业指数基金、策略指数基金，ETF 产品，收益分级型产品等。量化投资策略本身就是传统投资的一个强力补充。

量化投资和传统的定性分析都是基于市场非有效性或者弱有效性的理论基础，传统的定性投资分析较依赖对上市公司的调研，并以投资者个人经验及主管判断来，

而量化投资则是将定性思想与定量规律进行量化应用的过程^{[15][16][17]}。

量化投资策略有以下优势：

表 3.1 量化投资优势

优势	特点
系统性	量化投资的系统性主要是包括多层次的量化模型，有大资金的配置模型、行业选择分析模型、股票分析策略模型等。是通过多角度的观察地分析主要有对宏观经济周期、市场结构、盈利质量、市场情绪等多角度的综合分析。是通过对海量的历史数据进行分析模拟检验的。目前中国证券市场有几千只股票，强大的量化投资的信息处理分析能力是能够捕捉更多的投资机会。比如股指期货的套利，必须通过复杂繁琐的程序，通过人手根本无法完成，只有通过量化交易才有可能实现。
准确性	量化交易是准确客观的评价交易机会，克服主观情绪的偏差。量化投资是通过找寻价值洼地、通过全面、系统的扫描捕捉错误定价，从而发现机会。
及时性	量化投资是需要不断的跟踪市场变化，不断发现能提供超额收益的交易机会
分散化	考虑了风险的情况下，量化投资可以相对准确的实现分散化投资，有利于交易风险的控制。分散化也就是通过投资组合用概率的统计方式取胜。从投资组合的理念来看就是捕捉大概率获胜的股票，而不是押宝在单个股票。
纪律性	纪律性可以克服人性的弱点，如贪婪、恐惧、侥幸等心理，也可以克服认知的偏差。严格的执行量化投资模型的交易，就不会随着投资者情绪的变化而随意更改。量化投资的每个投资策略都是有理有据的，无论是对股票的选择、配置的比例等，都是有数据支持、模型支持并且经过实证检验的。
概率取胜	量化交易是通过对历史数据的挖掘，发现有可能在未来重复的历史规律，从中获得收益。通过寻找各个因素与未来股票收益之间的关系，寻找成功概率大的。
精细化	量化交易的核心就是模型复杂而且精确的计算，通过计算机对交易条件的判断，可以精细的把握很微小的市场上的投资机会。

图 3.1 是量化投资交易系统架构图：

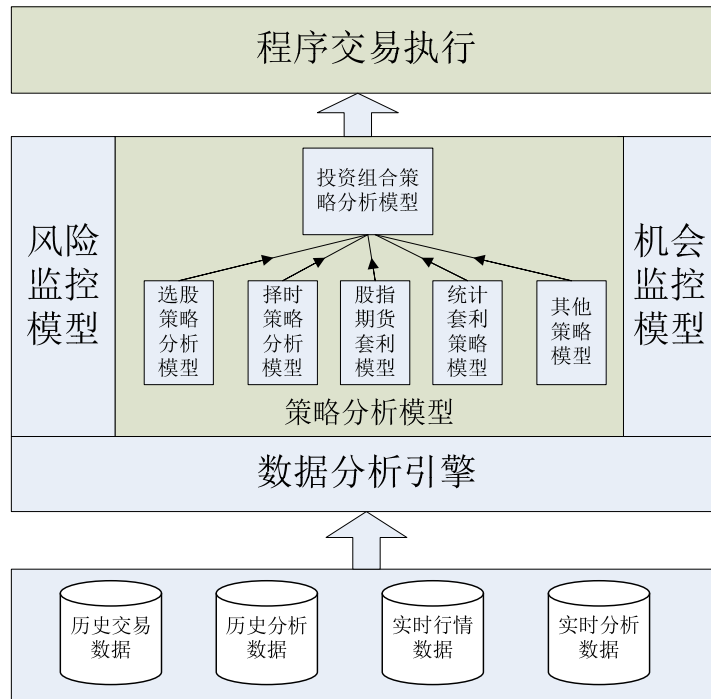


图 3.1 量化交易系统架构图

系统架构图主要组成：

1、数据。数据包括了量化投资交易相关的基础数据。有历史交易数据，主要是历史 A 股市场交易的细节数据，有价格、挂单量、成交量、成交时间等；历史分析数据主要是历史宏观经济数据、微观经济数据、上市公司数据、分析师分析数据等；实时行情数据主要是来自交易所，用于对市场的实时监控；实时分析数据主要是当天的经济数据、上市公司数据、财务数据、财务稳健状况、财务绩效、市场情绪等，用于策略实时分析。

2、数据分析引擎。数据分析引擎主要作用就是将数据整合，采用统一的接口供上层策略分析模、风险监控模型、机会监控模型调用。通过数据引擎对不同来源的数据进行预处理分析剔出不合理的数据，做成格式统一和接口统一的数据。

3、策略分析模型。策略分析模型是量化投资的核心。主要有选股策略分析模型；择时策略分析模型；股指期货套利模型；统计套利模型；其他策略模型。这些策略模型主要基于价格数据和基本面数据。主要有趋势型、价值收益型、成长品质型等等。投资组合策略分析模型主要是依靠各单策略模型来提供正确的资金配置和投资组合构建方面的策略。

4、风险监控模型。风险监控管理并不只是规避风险或者减少损失，它主要是为了提高回报的质量和持续性，而在规定的风险水平下实施有目的的选择和仓位控制。风险监控管理是通过减少回报的波动带来更重要的效益，并降低发生巨大损失的可能性。

5、机会监控模型。机会监控有人工模式和自动模式。自动监控模式就是通过程序实时监控市场情况，当机会出现时，就将交易参数传给程序化交易执行。人工监测就是在机会出现的时候，在界面上弹出对话框，让交易者进行人工判断后利用程序化交易模块执行下单。人工监控主要是在市场出现大幅波动时，可以让交易者对投资策略进行人工干预，以免由于程序策略的错误，带来巨大的损失。

6、程序交易执行。程序执行交易就是区别人工下单方式，尤其对一些套利模型这种机会是瞬间即逝的，只有程序化交易才能捕捉。简单说就是通过模型传入交易指令所需参数，输出一系列的指令集，传给交易所进行撮合交易^[18]。

3.2 量化交易策略研究

量化交易最核心最重要的就是量化交易策略分析模型。量化交易策略分析模型包括量化选股策略、量化择时策略、股指期货套利策略、统计套利策略以及其他套利策略。其中最主要的就是量化选股策略和量化择时策略。

量化选股策略就是定量的分析某个公司是否值得买入。主要有基本面选股策略和市场行为选股策略。

公司估值法是基本面选股策略中的主要策略。主要是分析上市公司的基本面信息。通过比较公司估值方法得出公司理论价格与市场价格的差异，判断一只股票的市场价格与理论价格是否被高估或者被低估。根据判断结果寻找出市场价格被低估或者被高估的股票，从而指导投资者是买入低估股票还是卖出高估股票或者继续持有股票。公司估值法主要是从估值、成长性、资本结构和所在行业等信息，分解成各种因子，最后通过评分加权平均的方法。估值因素主要有账面市值比、净资产收益比、股息率、现金收益率等。成长因素主要有主营收入增长率、主营毛利率、收入净利率变动等。资本结构因素主要有资产负债率等^{[19][20][21][22]}。

市场行为选股策略主要有资金流分析模型、一致预期模型等。资金流选股的基本思想就是利用资金的流向来判断股票的涨跌。如果资金流入，则判断股票应该上涨；如果资金流出，则判断股票应该下跌。所以将资金流入流出的情况编成指标，利用指标来判断未来一段时间股票的涨跌情况。一致预期模型是指市场上投资者可能会对某些信息产生一致的看法。如大多数分析师看好某个股票，可能这个股票未来一段时间会上涨；如果大多数分析师看空某个股票，可能这个股票在未来一段时间会下跌。

量化择时策略就是用某种方法判断大势的走势情况，如果上涨就买入持有；如果下跌就卖出清仓；如果震荡就高抛低吸。其中主要就是趋势跟踪择时策略，其基本思想主要来自于技术分析方法。主要有指标跟踪和海龟趋势跟踪。还有就是根据市场情绪择时，当情绪热烈积极入世时，大盘可能继续涨；当投资者情绪低迷不断撤出市场，大盘可能继续下跌。最后可以根据有效资金流动模型判断趋势走势，往

往同样的资金量，在趋势顶部和底部时，对市场的影响是不一样的。

趋势型量化择时策略中趋势型指标是投资者运用最多的。“让利润充分增长，限制损失”这是趋势型指标的真实反映。常用的趋势型指标有：移动均线（MA）、平滑异同移动平均线（MACD）、三重指数平滑平均线（TRIX）等。以均线为主的择时策略可以抓到大的趋势，但是在小的波段震荡市的时候，会造成频繁交易，产生连续错误和损失。一般投资者知道在震荡多的走势上使用较慢的均线，在趋势快速展开的走势上用更快的均线。投资者可以用自适应均线来区分两种不同走势。自适应均线的买卖策略是：自适应均线自下向上拐头，买入；自上向下拐头，卖出。自适应均线比固定均线在更多的波动形态中跟踪趋势更有效。

海龟交易策略实际上是一种趋势跟踪策略。简单的说，短周期策略就是当价格突破 20 日最高价，做多；当价格突破 20 日最低价，做空；当价格跌破 10 日最低价，退出。长周期策略就是当价格突破 55 日最高价，做多；当价格突破 55 日最低价，做空；当价格跌破 20 日最低价，退出。然后，以 $2/N$ 为单位进行三次加仓（ N 是该品种的平均周期波动性水平）。

市场情绪择时策略就是利用市场上的情绪指标来判断大盘未来一段时间走势的策略。情绪指标一般包括信心指数、折溢价率、新股数据、投资者行为和市场指标等。人天生是趋利避害、厌恶风险的。当市场上涨，投资者会变得贪婪，从而助长了上涨趋势，这样就会形成股市高估。当市场下跌，投资情绪低落形成恐慌心理而对投资失去信心，纷纷卖出股票，造成股市低估。因此，很多投资大师认为心理情绪造成了 90% 的机会。情绪指标中折溢价率主要分析转债转股溢价率、基金折价率等。新股数据指标主要有中签率、上市当天涨跌幅等。投资者行为指标主要有新增开户数、基金仓位、卖空比例等。市场指标主要有涨跌停家数、创新高（低）家数等^{[23][24]}。

有效资金流动择时策略主要是同样的资金量，在趋势顶部和底部，对市场影响不同。从大概率角度看，当股价越接近顶部时，上涨 1% 所需要的主动买入资金越多，上涨也就越困难，就是通常人们理解的“滞胀”或者“顶部放量”。

股指期货套利策略是指利用股指期货市场存在的不合理价格，同时参与股指期货和股票现货市场的交易，以赚取差价的期现套利行为。沪深 300 股指期货推出以来，为机构投资者提供了金融创新的工具，股指期货套利策略成为机构投资者的新型盈利模式^{[25][26][27][28]}。

3.3 小结

量化交易系统就是一种应用信息技术和融合了传统基本面分析和技术面分析的投资决策系统。它从本质上讲就是寻找大概率获胜的机会。量化交易模型都必须经

过不断的跟踪检验、优化、再实证。量化交易模型都需要经过一个不断完善改进的过程。

海龟交易系统是一个完整的交易系统，它的交易策略涉及到交易的各个方面：从买卖什么、买卖多少、何时买卖、何时退出以及如何买卖，并且对于交易的各个环节都有详细的交易策略。同时它是一个被检测可以赚钱的交易系统，海龟交易系统是史上最著名的实验，海龟交易员在四年中取得了年均复利 80%的收益。它非常适合用于建立量化交易模型。

第四章 海龟交易系统量化模型应用研究

4.1 海龟交易系统简介

海龟交易法则是著名的交易大师理查德·丹尼斯创造的。1971年，丹尼斯以1600美金涉足期货市场，到1987年扣除基金的众多捐赠后，本金仍有2亿美元。丹尼斯认为伟大的交易员是可以由没有交易经验或者很少交易经验的人通过后天的培养而成，所以丹尼斯在1983年招募了13个人，传授给他们自己的交易方法和原则，这是一套简单有效的系统和法则，在随后的4年，这批学员们取得了年复利80%的收益。这批学员被人们称为“海龟”学员。大部分的海龟学员都获得了惊人的业绩，小部分业绩较差的海龟失败的主要原因是他们在中途放弃了最初的交易策略。之所以称这个交易策略为海龟交易策略，主要是此交易策略的交易频率比较低，同时也为了强调优秀的交易员是可以象海龟一样被培养出来的。但在1987年到1988年间，理查德·丹尼斯的海龟交易策略遭受了巨大的损失，大约损失了5000万美元，从此，理查德·丹尼斯萌生退意，淡出江湖。在理查德·丹尼斯离开市场以后，海龟交易法则也同时被免费公之于众，但随着海龟交易策略被越来越多的投资者在美国市场上使用，海龟交易策略在1990年以后几乎不能获得什么收益^[29]。

海龟交易策略是一种长期趋势跟踪策略，海龟交易策略是试图抓住大的趋势，就是在一个上涨趋势或者下降趋势刚刚开始的时候买入或者卖出，在这个趋势即将结束之时退出。如果大的趋势很少出现，那么就意味着海龟交易策略的失败概率要大于成功的概率，可能有60%的交易都是赔钱的。但是大部分利润都是来自大的趋势的成功交易。海龟交易策略不需要去预测市场的方向，而是观察市场所处的状态，等待市场发出指示信号，是从概率的角度来考虑未来，而不是预测未来。交易的首要目标就是生存，所以海龟交易策略的资金管理是其核心，其根据市场的相对波动性和风险水平做出相应调整。海龟交易策略的资金和风险管理能让收益平稳提高。市场波动性是海龟交易策略的灵魂，通过波动值来衡量市场的风险水平，根据这个风险标准进行资金管理和风险管理，这样就能提高盈利交易的概率。每一天的波动幅度，也叫单日振幅（True Range, TR），其计算公式如下：

$$TR_i = \max(H_i - L_i, H_i - C_{i-1}, C_{i-1} - L_i)$$

其中：Hi=当日的最高价，Li=当日的最低价，Ci-1=前一日的收盘价

平均波动幅度就是单日振幅的20日指数移动平均值，也叫ATR（Averaged True Range, ATR）。是为了解决日与日之间的巨大波动，而做的平滑处理。其计算公式如下：

$$ATR_t = \frac{TR_t + (N - 1) ATR_{t-1}}{N}$$

其中：TR_i = 当日的振幅，N 是平均波动周期，ATR_i=前一日的振幅

海龟交易策略适合那些市场流动性比较高、趋势比较清晰的市场。比如外汇市场、国债、利率市场。这种市场价格变动的主要动力并不是由交易行为决定的，更多是更高层面上的宏观经济事件的影响，尤其是国家的货币政策对外汇和利率市场的影响远远大于投机者交易行为的影响，这种趋势是比较容易被跟踪的^[30]。

海龟交易法则在美国市场上曾经大获全胜，那在中国证券市场是否也能取得成功？

4.2 海龟交易量化模型的构建

4.2.1 量化交易策略构建步骤

量化交易策略构建的第一步就是先确定交易策略以及这种交易策略所适合的交易品种，比如本文选择海龟交易策略，这是一种长期的趋势跟踪策略，属于量化选时的一种技术分析的交易策略，属于投机方式的。海龟交易策略适合的交易品种主要是期货市场中的外汇、国债、黄金等大宗商品和股指期货，具体的交易品种需要考虑其波动性，只有具有一定波动性的交易品种才适合。同时要考虑交易品种的流动性和交易量，确定是否需要进行日内交易、高频交易或套利交易等交易方式。

第二步就是构建交易模型。需要先确定交易策略所需的交易参数和交易条件等，比如海龟交易策略需要先确定开仓、平仓和退出周期等参数，需要设置开仓、平仓和止损的交易条件。然后编写交易策略模型，最后对模型进行统计检验。这时的检验是通过历史数据的测试检验，需要根据交易策略精确计算每次交易并进行汇总统计，同时要考虑在一定交易成本下该策略模型的盈利指标和风险指标。风险指标主要包括盈利比率、平均盈利/平均亏损、最大亏损、最大回撤值和最大回撤比例等。收益指标主要有净利润、平均年收益率、平均月度收益率等。

第三步就是先对整个交易系统进行测试，主要是整个交易系统的性能测试、稳定性测试。主要考虑交易过程中交易通道的可靠性，是否安全、快速，交易成本是否比较低等。然后再用此交易系统进行实战交易测试。最后，在实践过程中根据实战情况不断的调整、跟踪、优化模型参数和条件，确保交易模型的可靠性和实效性

^[31]。

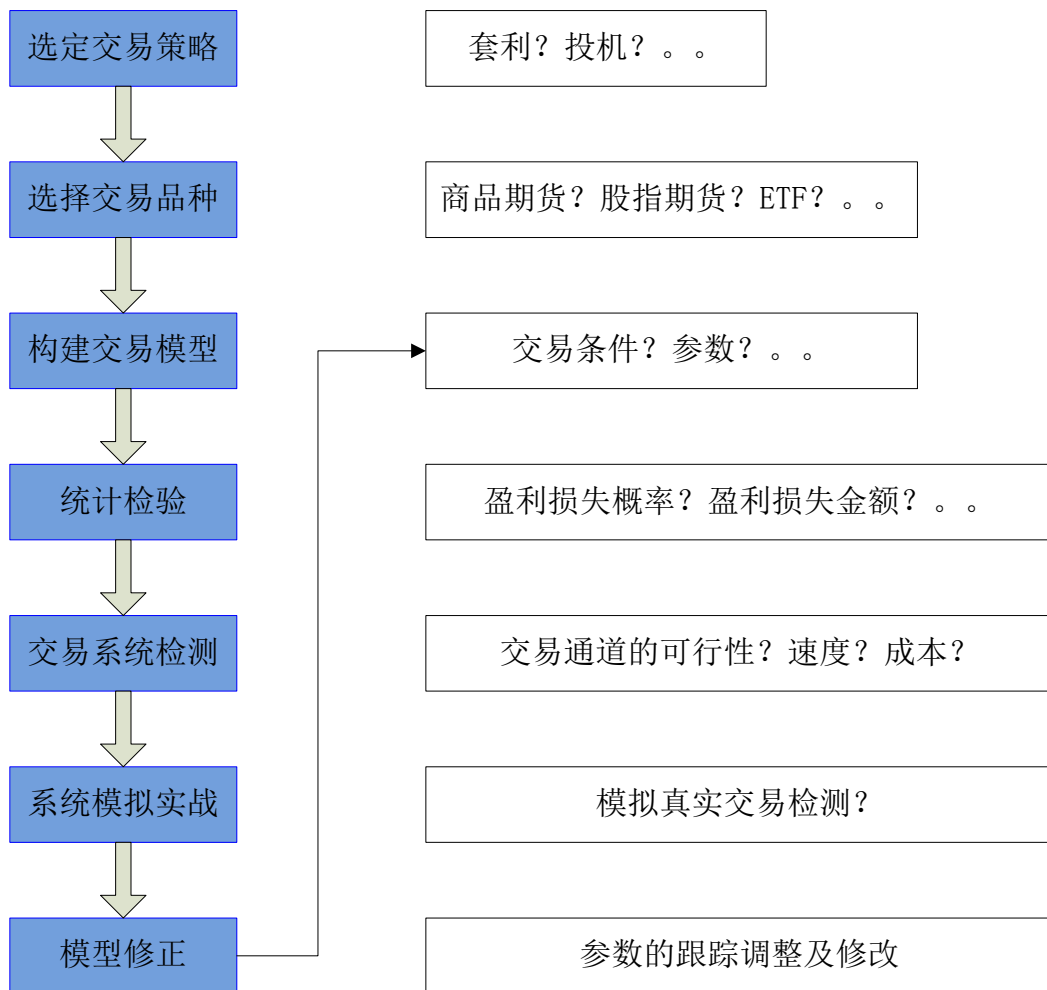


图 4.1 量化交易策略流程图

4.2.2 海龟交易策略构建

海龟交易策略是一个趋势跟踪的择时算法，择时交易策略主要包括四个方面：何时开仓、加仓、止损、平仓。海龟算法的择时法则相对简单。原海龟交易策略分为两个系统，本文选择了一个简化版本。下面是具体的交易策略：

开仓：如果价格信号上穿开仓周期的最高价格，则开仓做多一个交易单位；如果价格下穿开仓周期的最低价格，则开仓做空一个交易单位。本论文选择做多的周期是55个交易日，做空的周期是20个交易日。之所以选择不同的周期是因为中国证券市场做空的力量还比较弱，仍然以做多力量为主，尤其中国散户投资者由于资金门槛的限制，很少有机会能通过股指期货来对冲风险，所以长周期的做空并不多，大多是短周期的做空，然后进入弱势震荡行情。

加仓：本文为了控制风险和更好的测试评估海龟交易策略的交易效果，选择每次交易只做一个交易单位，不涉及到加仓策略。

止损：止损是控制风险的一种必要手段。多头止损价格是当前价格低于每次开多仓买入的成交价格减去2个波动价格；空头止损价格是当前价格高于每次开空仓买

3、如果当前 Bar 的最高价大于买入周期的最高价，代表呈上涨趋势，开多仓买入。如果当前 Bar 的最低价小于卖出周期的最低价，代表呈下降趋势，开空仓买入。

4、如果当前 Bar 的最低价小于买入周期的最低价，平多仓。如果当前 Bar 最低价小于止损价，止损多仓。

5、如果当前 Bar 的最高价大于卖出周期的最高价，平空仓。如果当前 Bar 最高价大于止损价，止损空仓。

6、计算下一个 Bar 重复 2—5。

目前国内商用的量化交易平台软件可以分为高端和中低端量化交易平台软件。中低端的量化交易平台软件适合个人投资者使用，如文华财经程序化交易软件、交易开拓者软件、金字塔决策交易软件等。高端量化交易平台软件主要是为机构投资者使用，可以帮助机构投资者完成套利、对冲、高频等复杂的交易策略。

本文的海龟交易策略模型是通过交易开拓者软件（TradeBlazer）来实现的。交易开拓者软件集成了实时行情、策略模型开发、交易策略测试、程序化交易等功能。其模型开发是基于一种专为分析金融数据-时间序列而设计的高级语言，即 TradeBlazer 公式，其本质也是一种经过封装了一层的 C++ 代码，为了使用者方便集成了一些用户函数。使用者也可以自己编写 C++ 代码在交易开拓者软件中运行。交易开拓者软件交易策略测试模块提供了历史数据测试和分析功能。使用者将交易策略转化成 TradeBlazer 公式后，可以在历史数据上进行测试和分析，并得出交易后的资产变化、收益等性能指标。

本文利用交易开拓者软件编写的海龟交易策略公式见附录 A。

4.3 海龟交易量化模型在股指期货上应用

量化投资相对于传统的主观判断交易的优势之一就是具有业绩回报的可验证性和可追溯性，能够通过以往海量的历史数据检验模型的可靠性，检验模型是否存在缺陷和是否具有操作性以及能产生多大的收益。历史数据验证模型是指将交易策略产生的交易信号用于以往历史行情的模拟交易中，通过对模拟交易记录的统计，检验交易策略能否在历史行情数据中获得收益。

历史数据检验策略模型的过程中需要考虑两个方面的指标：风险和收益。每个投资者都希望在特定的风险水平下获得更高的收益。任何一个交易策略都会经历痛苦的逆境时期，这就是风险期。量化风险的指标一般有：盈利比率、平均盈利/平均亏损、最大亏损、最大回撤值和最大回撤比例等。

盈利比率指标是指在总交易次数中盈利交易的比例，该指标是一个比较重要的能量化风险的指标，指标值越大代表盈利能力越强。但盈利比率大并不一定意味着能实现长期收益，这还需要看平均盈利的金额是否远大于平均亏损金额。一般情况下，

较优秀的交易策略的盈利比率需要大于1。

平均盈利/平均亏损指标是平均每笔交易的盈利金额除以平均每笔交易的亏损金额。如果用公式表示就是：平均盈利/平均亏损=（总的盈利金额/ 总的盈利交易手数）/（总的亏损金额/ 总的亏损交易手数），该指标值越大代表可以获得长期盈利，符合亏小盈大的大数概率交易法则。一般情况下，较优秀的交易策略的平均盈利/平均亏损大于2。

最大亏损指标主要有：单次交易最大亏损额、连续最大亏损额。最大亏损指标主要是衡量交易风险的指标，最大亏损指标值越高表示越容易发生重大的亏损，风险也就越大。

最大回撤指标是指在一个测试期中从最高点到随后的最低点下跌的金额和百分比，即最大回撤值和最大回撤比例。此指标越高代表风险越大。一般情况下，较优秀的交易策略的收益曲线平滑且回撤小于10%。

风险的对立面是收益。任何一个交易策略都希望获得最高的收益。量化收益的指标一般有净利润、平均年收益率、平均月度收益率。

净利润指标就是在一个测试期中总的盈利金额与总的亏损金额的差。净利润越高代表收益越大。

平均年收益率指标是指连续滚动计算一年期平均收益率。这个指标能更好的反映任何一个特定一年期内的收益水平。对于连续几年的测试期来说，由于年初资本发生变化，这个指标对后期收益率并不敏感。

平均月度收益率是指在测试期内各个月份的收益率的平均值。这个指标的月初资本随资产变化而变。

除了这些数字形式的指标，净收益曲线图、月度盈亏柱状图能够更清楚的看出收益分布状况，能够更好的反映风险与收益的平衡，比单纯的一组数据要生动的多。

4.3.1 沪深300股指期货交易结果收益分析

海龟交易策略在国外交易应用中主要的交易对象是商品期货或金融期货，其中金融期货就包括了股指期货。中国证券市场股指期货于2010年4月成立, 经过三年左右的运行，专业化交易者也大幅提高、期现套利策略的广泛应用、以及各种指数ETF等创新产品的推出，股指期货在中国证券市场蓬勃发展。因此本文在中国证券市场的应用中选择交易对象为股指期货^[32]。

由于股指期货日交易数据量还是太小，用于做历史验证模型1000多条交易记录还是不够的，因此本文选用沪深300 股指期货连续合约5分钟数据。时间范围从2010年4月19日到2013年3月18日，每日最早交易时间为：09：15，最晚出场时间是15：10，总数据量有38818条记录。选择初始资金是50万元，佣金为每张合约150元。

通过编写的海龟交易策略模型模拟了从2010年4月19日到2013年3月18日的每一次交易，并根据交易记录生成了收益统计数据 and 图表。

1、平均年收益率

从表 4.1 资产变化表中可以看出, 海龟交易策略从 2010 年 4 月 19 日的 50 万元资金, 涨到 2013 年 3 月 18 日的 135.056 万元, 总收益率为 170.11%。由于交易策略只使用 1 个交易头寸, 所以整个交易期间最大资金使用只是 21.96 万元, 有效收益率是净利润除以最大资金使用额, 有效收益率高达 387%。从年度收益来看, 2010 年净利润高达 49.9 万元, 而 2011 年和 2012 年净利润只有 15 万元左右, 这很有可能是由于交易者效应造成的, 即当一个交易策略可能被诸多交易者使用, 那么这种策略将不再如从前那么有效。2010 年股指期货刚开始量化交易方法使用者还比较少, 而随后的时间量化交易在股指期货的比重大大增加。根据中国金融期货交易所不完全统计 2010 年量化交易占股指期货成交量的比重大概有 2%左右, 2011 年的时候量化交易的比例大概在 10%左右, 2012 年差不多有 40%的交易量是由程序化做出来的。

表 4.1 资产变化表

资产变化					
期初资产	期末资产	交易利润	收益率	有效收益率	最大资金使用
500000.00	1350560.00	850560.00	170.11%	387.32%	219600
年度收益					
时间区间	净利润	收益率	手续费	最大浮盈	最大浮亏
2010 年	499320	99.86%	40950	508560	-24120
2011 年	157800	15.79%	64800	175860	-24240
2012 年	161280	13.94%	66300	170640	-2400
2013 年	32160	2.44%	11550	60540	-8040

2、平均月度收益率

从表 4.2 月度收益分析表中可以看出, 在测试周期中, 平均月收益率都是正的, 说明海龟交易策略盈利比较稳定。最大单月亏损率为 2.94%, 最大亏损额为 3.88 万元。

表 4.2 月度收益分析表

月度平均收益分析					
月份	平均净利润	平均收益率	平均手续费	平均最大浮盈	平均最大浮亏
1 月	14380	1.47%	4900	48080	-30700
2 月	15880	1.32%	4400	42740	-17620
3 月	22940	1.82%	4550	46140	-12720
4 月	22200	2.72%	3350	42320	-10340
5 月	41200	6.60%	5150	48580	-17500
6 月	7560	1.34%	5900	25940	-24840
7 月	-6180	0.52%	6550	20820	-26600
8 月	52700	5.96%	5250	60000	-8500
9 月	15220	1.14%	5650	29760	-23420
10 月	43720	6.30%	3700	55680	-22900
11 月	25680	3.10%	6050	49780	-24100
12 月	28220	2.53%	5750	40440	-21560
月度收益					

时间区间	净利润	收益率	手续费	最大浮盈	最大浮亏
2010 年 4 月	19800	3.96%	1950	36600	-24120
2010 年 5 月	85860	16.52%	4800	89640	-19800
2010 年 6 月	26220	4.33%	4800	29820	-31500
2010 年 7 月	42540	6.73%	5700	49260	-18480
2010 年 8 月	64080	9.50%	5100	72600	-5340
2010 年 9 月	-10620	-1.44%	5700	3300	-43620
2010 年 10 月	144120	19.80%	2100	145200	0
2010 年 11 月	91740	10.52%	4350	115500	-32940
2010 年 12 月	35580	3.69%	6450	44820	-24480
2011 年 1 月	20280	2.03%	5400	39900	-24240
2011 年 2 月	11400	1.12%	4200	51960	-9240
2011 年 3 月	2760	0.27%	6000	42540	-21780
2011 年 4 月	27480	2.66%	4200	48600	-3000
2011 年 5 月	20700	1.95%	5400	27960	-21540
2011 年 6 月	-1920	-0.18%	6750	26460	-21960
2011 年 7 月	-27420	-2.54%	6450	9240	-27420
2011 年 8 月	57360	5.45%	5850	67380	-13740
2011 年 9 月	39360	3.55%	5550	48840	-11820
2011 年 10 月	9240	0.80%	3600	21840	-31980
2011 年 11 月	-9420	-0.81%	6600	15960	-25440
2011 年 12 月	7980	0.69%	4800	26040	-31080
2012 年 1 月	61680	5.33%	3300	96540	-2400
2012 年 2 月	660	0.05%	5700	29940	-17340
2012 年 3 月	30660	2.51%	5400	32100	-8340
2012 年 4 月	19320	1.55%	3900	41760	-3900
2012 年 5 月	17040	1.34%	5250	28140	-11160
2012 年 6 月	-1620	-0.13%	6150	21540	-21060
2012 年 7 月	-33660	-2.62%	7500	3960	-33900
2012 年 8 月	36660	2.93%	4800	40020	-6420
2012 年 9 月	16920	1.31%	5700	37140	-14820
2012 年 10 月	-22200	-1.70%	5400	0	-36720
2012 年 11 月	-5280	-0.41%	7200	17880	-13920
2012 年 12 月	41100	3.22%	6000	50460	-9120
2013 年 1 月	-38820	-2.94%	6000	7800	-65460
2013 年 2 月	35580	2.78%	3300	46320	-26280
2013 年 3 月	35400	2.69%	2250	63780	-8040

从图 4.3 月度盈亏柱状图可以很清晰的看出测试周期中每个月盈利或亏损情况。绿色实体柱代表盈利，红色实体柱代表亏损。在测试周期为 36 个月，亏损的月份为 9 个月，占总交易月的 25%，月盈利率为 75%，最大月收益为 14.4 万，最大亏损月为 3.88 万元。从图中也可以看出最大盈利是最大亏损的 3 倍多。

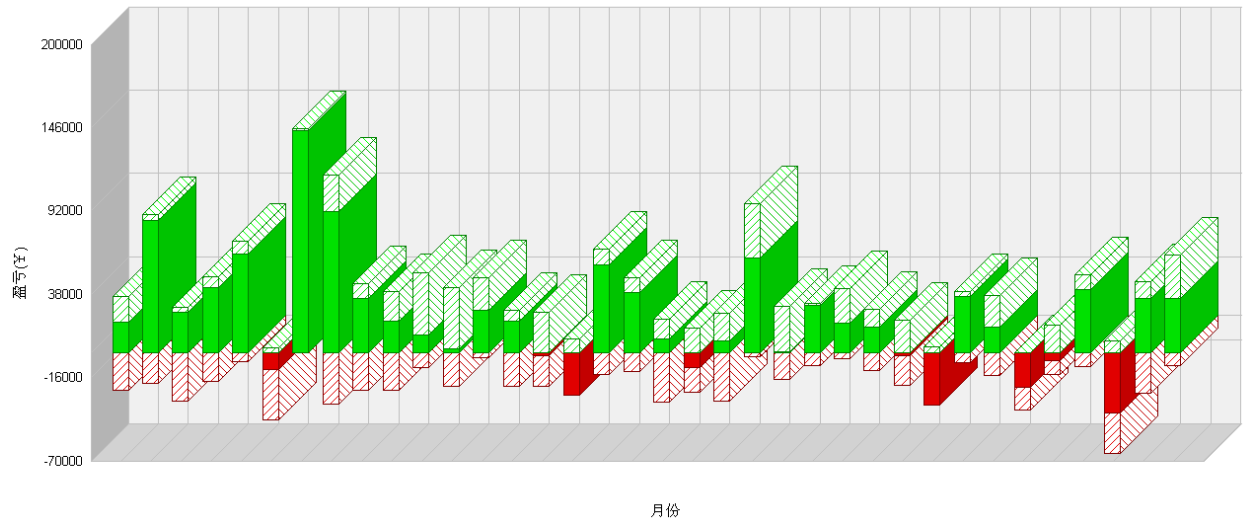


图 4.3 月度盈亏柱状图

3、交易明细

附录 B 是从 2010 年 4 月 20 日到 2013 年 3 月 18 日的沪深 300 历史数据测试交易记录。通过交易记录可以看到总共交易 612 次，每次交易的开仓价格、平仓价格以及每笔交易的收益和累计收益。本文中的分析图表都是用交易记录来统计分析的。

4.3.2 沪深 300 股指期货交易结果风险分析

从表 4.3 风险分析表中可以看出，测试周期中总交易手数为 612 次，做多交易 260 次，做空交易 352 次，盈利比率分别为 36%和 38%。这样的统计结果是合乎逻辑的，因为海龟交易策略是一个长期的趋势跟踪策略，而趋势跟踪策略的特点是允许通过多次小亏损的试错交易来保证抓住少数的大趋势的交易。那么即使胜算不是很高，但盈利的比率比较高。从总盈利比率为 1.43 和平均盈利比率 2.39 可以看出盈利能力是远大于亏损。

表 4.3 风险分析表

风险分析表			
统计指标	全部交易	多头	空头
净利润	850560	265800	584760
总盈利	2820900	1263000	1557900
总亏损	-1970340	-997200	-973140
总盈利/总亏损	1.43	1.27	1.6
交易手数	612	260	352
盈利比率	37.42%	36.54%	38.07%
盈利手数	229	95	134
亏损手数	383	165	218
平均利润	1389.8	1022.31	1661.25
平均盈利	12318.34	13294.74	11626.12
平均亏损	-5144.49	-6043.64	-4463.94
平均盈利/平均亏	2.39	2.2	2.6

损			
最大资产回撤值(按 Bar 收盘计算)			
回撤值	-74820		
发生时间	2013-1-24 14:40		
回撤值/前期高点	5.64%		
最大资产回撤值比例(按 Bar 收盘计算)			
回撤值	-51360		
发生时间	2010-6-17 9:20		
回撤值/前期高点	8.21%		

从表 4.3 风险分析表和图 4.4 交易盈亏曲线图中可以看出，海龟交易策略的收益曲线比较平滑，并且最大资产回撤值为 5.6%，最大资产回撤比例为 8.21%，都小于 10%。说明此海龟交易策略的风险相对较小，收益稳定。

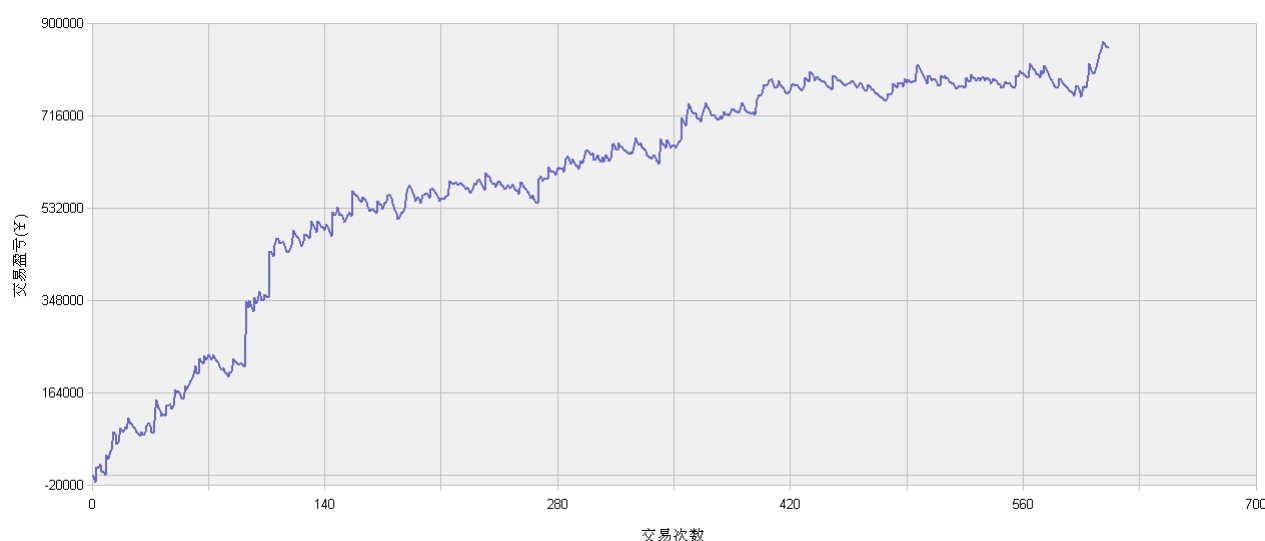


图 4.4 交易盈亏曲线图

4.3.3 沪深 300 股指期货交易结果不足分析

图 4.5 交易效果图中黄色向上箭头代表开多仓，黄色向下箭头代表平多仓。红色向下箭头代表开空仓，红色向上箭头代表平空仓。红色连线代表交易盈利，绿色连线代表交易亏损。从图中可以看出在趋势盘整期间，绿色亏损次数比较多。这也表明海龟交易策略的优势就是对大的趋势不会错过。劣势就是对震荡趋势试错交易过多。交易成本对其收益率会影响很大。所以如何更有效的区分出震荡趋势就能减少试错次数，就会大大提高收益率。

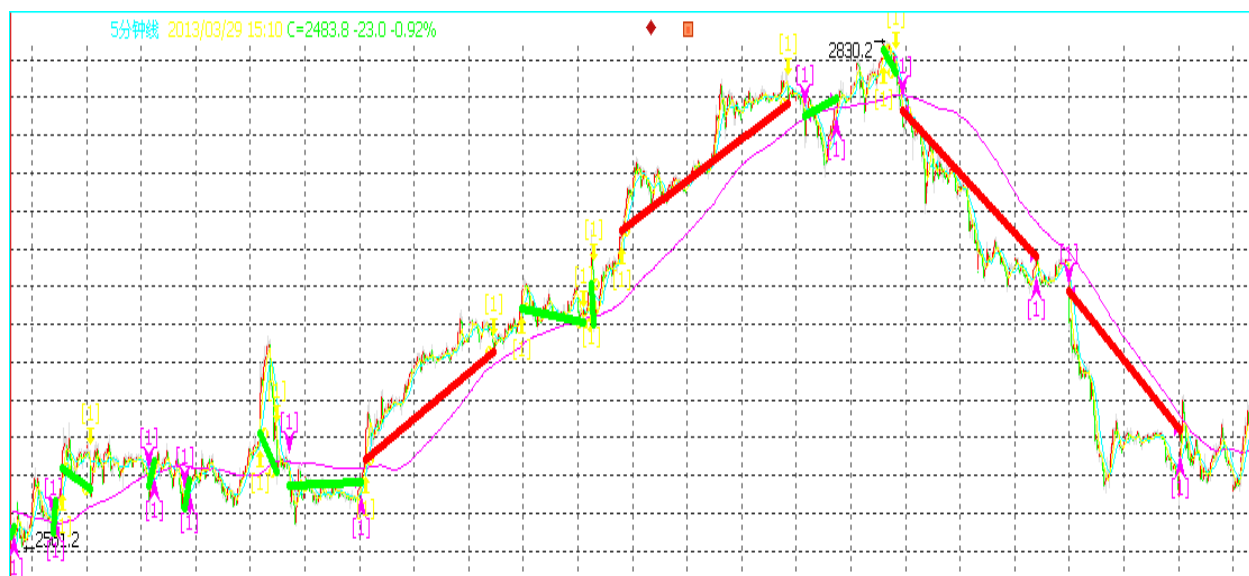


图 4.5 应用效果图

4.4 小结

根据以上的数据分析统计,可以看出曾经在美国市场大获全胜的海龟交易策略,在今天的中国证券市场也取得了非常好的效果。分析其主要原因还是在于量化交易目前在中国证券市场仍然是刚刚起步,还有很大的空间和机会。如果当量化交易成交量占整个股指期货交易量的 70%的时候,那么公开的量化交易策略就可能会失效,投资者必须使用自己研究改进的交易策略。另外本次编写的海龟量化模型为了更好地测试交易的效果,并没有过多的使用杠杆,以 50 万初始资金,每次只交易 1 手,其每次交易所涉及的资金不超过 20 万,风险还是很低的,不存在爆仓的可能。另外的非保证金资金完全可以通过做无风险的逆回购业务获得更多的收益。

第五章 结论与展望

5.1 研究结论

中国证券市场正在发生着大的变革，这个市场的机会越来越多。本文通过对中国证券市场的分析研究和量化投资交易的分析研究，并编写了海龟交易的量化交易模型，通过对沪深 300 期货指数的应用，可以发现海龟交易不仅在美国市场，在中国证券市场也能获得了很好的效果。

本次论文可以得出如下结论：

1、量化投资方法会非常适合当前的中国证券市场。因为中国证券市场还是以散户为主，属于弱有效性市场，其中蕴含的机会更多。

2、量化投资方法适合中国散户投资者，它能定性的为投资者提供辅助决策，投资者可以把自己成熟的交易策略用量化的方式交易，让复杂的证券投资交易变成简单的量化交易，让成功的交易策略变成可重复获利的交易。

3、海龟交易系统在中国证券市场检验效果非常好，如果加大杠杆，收益率会更高。

5.2 研究不足

此次只是对历史数据进行测试，并不能说明在实际交易中就一定能取得良好效果，需要用此模型进行实时模拟交易测试。

海龟交易策略的优势就是对大的趋势不会错过。劣势就是对震荡趋势试错交易过多。交易成本对其收益率会影响很大。所以对于海龟交易模型中的如何更好的区分震荡趋势并减少试错次数，那么就会大大提高收益率。这是需要对模型不断改进的。

海龟交易法则不仅仅提供择时判断，还有完整的资金管理和风险管理。本次编写的海龟交易模型并没有涉及到资金管理和风险管理，这部分其实是海龟交易的核心部分，本程序也需要在此方面不断改进。

参考文献

- [1] 王铁琪. 量化投资的转折[M]. 北京:中国时代经济出版社, 2012-04. 第 1 页
- [2] 中国迎来量化基金时代[J]. 资本市场. 2009(12) 第 21-22 页
- [3] 王铁琪. 量化投资的转折[M]. 北京:中国时代经济出版社, 2012-04. 第 2-4 页
- [4] 李灵燕, 石高宏, 白永秀. 论有效市场假说对真实市场的三大背离[J]. 经济纵横. 2010(05)
- [5] 毕茜. 对有效市场假说的再解释[J]. 财会月刊. 2009(09)
- [6] 吴振翔, 陈敏. 中国股票市场弱有效性的统计套利检验[J]. 系统工程理论与实践. 2007(02)
- [7] 中国证券业协会. 证券业从业资格考试统编教材——证券投资分析[M]. 北京:中国财政经济出版社, 2003. 第 15-21 页
- [8] 罗闻全. 金融异术: 与顶级技术分析师的对话[M]. 北京:机械工业出版社, 2010-06. 第 1-3 页
- [9] 约翰·墨菲. 期货市场技术分析[M]. 北京:地震出版社, 2012-07. 第 2-3 页
- [10] 徐小明. 数字化定量分析[M]. 北京:企业管理出版社, 2007-12. 第 6-7 页
- [11] 罗特. 数量化投资在中国证券市场应用研究[D]. 云南:云南财经大学, 2011.
- [12] 谢江, 曹传琪. 数量化投资的解读及其本土化[R]. 联合证券, 2009.
- [13] 戴军, 葛新元. 数量化投资综述[R]. 国信证券, 2008.
- [14] 忻海. 解读量化投资[M]. 北京:机械工业出版社, 2009-11. 第 115-117 页
- [15] 奥尔德里奇. 高频交易[M]. 北京:机械工业出版社, 2011-05. 第 21-22 页
- [16] 王鑫. 引入卖空机制的量化投资研究[D]. 上海:上海交通大学 2011
- [17] 量化投资优势诱人[J]. 资本市场. 2009(12). 第 19-20 页
- [18] 丁鹏. 量化投资-策略与技术[M]. 北京:电子工业出版社. 2012. 第 528-531 页
- [19] 纳兰. 打开量化投资的黑箱[M]. 北京:机械工业出版社, 2012-02. 第 24-27 页
- [20] 周健. 金融工程: 算法交易研究系列[R], 海通证券, 2011.
- [21] 潘凡. 基于有效因子的多因子选股模型[R]. 安信证券, 2011.
- [22] 焦健. 成长股选股策略研究[R]. 国信证券, 2010.
- [23] 易海波. 基于趋势型指标的择时策略——量化择时之技术指标(一)[R]. 招商证券, 2010.
- [24] 联合证券. 程序化交易策略系列研究[R], 联合证券, 2008.
- [25] 许金花. 中国沪深 300 指数期货的期现套利策略研究[D]. 天津大学 2010.
- [26] 白营闪. 基于 ARIMA 模型对沪深 300 指数的预测分析[D]. 华南理工大学 2010.
- [27] 赵婉淞. 沪深 300 股指期货的动态套期保值研究[D]. 西北大学 2011
- [28] 李涛. 基于股指期货市场的交易策略研究[D]. 天津财经大学 2011
- [29] 朱淋靖. 期市截拳道[M]. 北京:地震出版社, 2011-02. 第 15-16 页
- [30] 柯蒂斯·费思. 海龟交易法则[M]. 北京:中信出版社, 2010-11. 第 220-240 页
- [31] 国泰君安. 程序化交易的模型和应用——程序化交易系列研究之一[R]. 2010.
- [32] 刘道明. 股指期货微观市场初探-高频数据、交易的解读[R], 光大证券, 2010.

附录 A

海龟交易策略代码

Params

```

Numeric ATR(20);           // 波动平均周期
Numeric SellLength(20);    // 卖出周期
Numeric BuyLength(55);     // 买入周期
Numeric MALength(120);    // 长周期趋势周期。
Numeric QuitLength(30);    // 退出周期

```

Vars

```

Numeric MinPointValue;     // 最小点变动值
NumericSeries AverageTR;   // ATR 序列值
Numeric AverageN;          // 波动 N 值
Numeric TrUnits;           // 交易单位
NumericSeries SellDonchianHi; // 卖出唐奇安通道上轨
NumericSeries SellDonchianLo; // 卖出唐奇安通道下轨
NumericSeries BuyDonchianHi; // 买入唐奇安通道上轨，长周期
NumericSeries BuyDonchianLo; // 买入唐奇安通道下轨，长周期
Numeric QuitHighestPrice;  // 退出时判断需要的 N 周期最高价
Numeric QuitLowestPrice;   // 退出时判断需要的 N 周期最低价
NumericSeries AveragePrice; // 长周期趋势方向，长周期序列值
Numeric myBuyEntryPrice;   // 开仓价格
Numeric myQuitPrice;       // 平仓价格
NumericSeries preBuyEntryPrice(0); // 前一次开仓的价格

```

Begin

```

If(BarStatus == 0)
{
    preBuyEntryPrice = InvalidNumeric;
}

```

// PriceScale 深圳 A 股报价精确到小数点 2 位，因此其 PriceScale 等于 1/100；上海 B 股报价精确到小数点 3 位，因此其 PriceScale 等于 1/1000。MinMove 商品的最小变动量。上海 A 股的最小变动值 0.01 元，其 PriceScale = 0.01，因此其 MinMove 等于 1；上证最小变动单位 = 1 * 0.01 = 0.01

```
MinPointValue = MinMove * PriceScale;
```

// 按平均波动周期计算的最大波动值序列，为头寸管理用，XAverage 该函数计算指定周期内的数值型序列值的指数平均值，TrueRange 计算当前周期的真实高点和真实低点的差值。

```
AverageTR = XAverage(TrueRange, ATR);
```

```
AverageN = AverageTR[1];
```

//对股指期货 50 万资金买卖只做 1 手，来检验模型。

```
TrUnits = 1 ;
```

//卖出周期最高低价

```
SellDonchianHi = HighestFC(High[1], SellLength);
```

```
SellDonchianLo = LowestFC(Low[1], SellLength);
```

```
//买入周期最高低价
BuyDonchianHi = HighestFC(High[1],BuyLength);
BuyDonchianLo = LowestFC(Low[1],BuyLength);

AveragePrice = AverageFC(Close,MALength);
//退出周期最高低价
QuitLowestPrice = LowestFC(Low[1],QuitLength);
QuitHighestPrice = HighestFC(High[1],QuitLength);

//可以输出一些参数
Commentary("多头买入: " + Text(High) + "> " + Text(BuyDonchianHi) + " &&" + Text(Close) + ">" +
Text( AveragePrice));
Commentary("多头卖出: " + Text(Low)  + "<" + Text(QuitLowestPrice));

Commentary("空头买入: " + Text(Low) + "<" + Text(SellDonchianHi) + " &&" + Text(AveragePrice)
+ ">" + Text( AveragePrice[1]));
Commentary("空头卖出: " + Text(Close)  + ">" + Text(QuitHighestPrice));

//****买入策略****//
If(MarketPosition == 0)
{
    //开多仓
    If(High > BuyDonchianHi )
    {
        // 买入价格
        myBuyEntryPrice = min(high,BuyDonchianHi + MinPointValue);
        myBuyEntryPrice = IIF(myBuyEntryPrice < Open, Open,myBuyEntryPrice);
        preBuyEntryPrice = myBuyEntryPrice;
        Buy(TrUnits,myBuyEntryPrice);
    }
    //开空仓
    If(Low < SellDonchianLo && AveragePrice < AveragePrice[1])
    {
        // 买入价格
        myBuyEntryPrice = max(low,SellDonchianLo - MinPointValue);
        myBuyEntryPrice = IIF(myBuyEntryPrice > Open, Open,myBuyEntryPrice);
        preBuyEntryPrice = myBuyEntryPrice;
        SellShort(TrUnits,myBuyEntryPrice);
    }
}

//****退出策略****//
// 有多头仓位的情况
If(MarketPosition == 1)
{
    If(Low < QuitLowestPrice)
    {
        myQuitPrice = max(Low,QuitLowestPrice - MinPointValue);
        myQuitPrice = IIF(myQuitPrice > Open, Open,myQuitPrice);
        Sell(0,myQuitPrice);
    }
    Else
    {
        // 止损
        If(Low <= preBuyEntryPrice - 2 * AverageN)

```

```
{
myQuitPrice = preBuyEntryPrice - 2 * AverageN;
Sell(0,myQuitPrice);
}
}
}
// 有空仓的情况
Else If(MarketPosition ==-1)
{
If(High > QuitHighestPrice)
{
myQuitPrice = Min(High,QuitHighestPrice + MinPointValue);
myQuitPrice = IIF(myQuitPrice < Open, Open,myQuitPrice);
BuyToCover(0,myQuitPrice);
}
Else
{

// 止损
If(High >= preBuyEntryPrice + 2 * AverageN )
{
myQuitPrice = preBuyEntryPrice + 2 * AverageN;
BuyToCover(0,myQuitPrice);
}
}
}

End
```

附录 B

从 2010 年 4 月 20 日到 2013 年 3 月 18 日的沪深 300 交易测试记录:

交易明细												
#	类型	商品	建仓时间	建仓价格	平仓时间	平仓价格	数量	佣金	净利	累计净利	收益率	累计收益率
1	空头	IF888	2010-4-20 13:10	3193.20	2010-4-20 14:05	3192.60	1	300	-120	-120	-0.06%	-0.06%
2	多头	IF888	2010-4-21 13:20	3240.20	2010-4-22 9:45	3233.00	1	300	-2460	-2580	-1.27%	-1.33%
3	空头	IF888	2010-4-22 10:05	3217.60	2010-4-22 13:25	3257.00	1	300	-12120	-14700	-6.28%	-7.61%
4	空头	IF888	2010-4-22 14:30	3231.80	2010-4-28 14:35	3133.00	1	300	29340	14640	15.13%	7.52%
5	多头	IF888	2010-4-28 14:40	3141.40	2010-4-29 14:05	3139.60	1	300	-840	13800	-0.45%	7.08%
6	空头	IF888	2010-4-29 14:35	3126.00	2010-4-30 14:55	3103.80	1	300	6360	20160	3.39%	10.47%
7	多头	IF888	2010-4-30 15:00	3108.20	2010-5-4 14:20	3067.80	1	300	-12420	7740	-6.66%	3.81%
8	空头	IF888	2010-5-5 9:15	3046.40	2010-5-5 13:35	3054.20	1	300	-2640	5100	-1.44%	2.37%
9	多头	IF888	2010-5-5 14:20	3079.20	2010-5-6 10:10	3063.20	1	300	-5100	0	-2.76%	-0.39%
10	空头	IF888	2010-5-6 13:05	3038.80	2010-5-10 13:45	2905.40	1	300	39720	39720	21.78%	21.39%
11	多头	IF888	2010-5-10 14:10	2927.40	2010-5-11 11:20	2902.60	1	300	-7740	31980	-4.41%	16.98%
12	空头	IF888	2010-5-11 13:20	2883.80	2010-5-13 9:30	2833.00	1	300	14940	46920	8.63%	25.62%
13	多头	IF888	2010-5-13 9:40	2855.20	2010-5-14 13:45	2862.40	1	300	1860	48780	1.09%	26.70%
14	空头	IF888	2010-5-14 14:10	2857.80	2010-5-18 13:10	2736.80	1	300	36000	84780	21.00%	47.70%
15	多头	IF888	2010-5-18 13:35	2778.00	2010-5-19 10:10	2765.40	1	300	-4080	80700	-2.45%	45.25%
16	多头	IF888	2010-5-19 13:20	2848.20	2010-5-20 11:25	2781.40	1	300	-20340	60360	-11.90%	33.35%
17	空头	IF888	2010-5-20 13:00	2771.00	2010-5-21 13:10	2756.20	1	300	4140	64500	2.49%	35.84%
18	多头	IF888	2010-5-21 13:40	2786.20	2010-5-25 9:15	2880.00	1	300	27840	92340	16.65%	52.49%
19	空头	IF888	2010-5-25 13:00	2855.20	2010-5-26 9:30	2862.80	1	300	-2580	89760	-1.51%	50.99%
20	空头	IF888	2010-5-26 14:15	2822.20	2010-5-27 11:10	2834.80	1	300	-4080	85680	-2.41%	48.58%
21	多头	IF888	2010-5-27 13:00	2859.80	2010-5-28 13:00	2893.00	1	300	9660	95340	5.63%	54.21%
22	空头	IF888	2010-5-28 14:05	2857.80	2010-5-31 10:55	2870.40	1	300	-4080	91260	-2.38%	51.83%
23	空头	IF888	2010-5-31 13:40	2840.00	2010-6-2 14:35	2767.40	1	300	21480	112740	12.61%	64.43%
..
..

588	空头	IF888	2013-1-22 9:30	2598.00	2013-1-22 11:20	2609.40	1	300	-3720	768360	-2.39%	446.99%
589	空头	IF888	2013-1-22 14:00	2591.20	2013-1-23 9:45	2601.20	1	300	-3300	765060	-2.12%	444.87%
590	空头	IF888	2013-1-23 11:20	2592.40	2013-1-23 14:50	2600.80	1	300	-2820	762240	-1.81%	443.06%
591	多头	IF888	2013-1-23 15:05	2613.00	2013-1-24 11:25	2602.40	1	300	-3480	758760	-2.22%	440.84%
592	空头	IF888	2013-1-24 14:00	2583.60	2013-1-28 9:25	2593.40	1	300	-3240	755520	-2.09%	438.75%
593	多头	IF888	2013-1-28 9:30	2600.20	2013-1-30 11:20	2665.80	1	300	19380	774900	12.42%	451.17%
594	多头	IF888	2013-1-30 14:55	2684.20	2013-2-1 9:40	2680.80	1	300	-1320	773580	-0.82%	450.35%
595	空头	IF888	2013-2-1 9:45	2680.40	2013-2-1 10:20	2694.40	1	300	-4500	769080	-2.80%	447.55%
596	空头	IF888	2013-2-1 10:30	2676.40	2013-2-1 14:20	2725.80	1	300	-15120	753960	-9.42%	438.13%
597	多头	IF888	2013-2-1 14:25	2730.20	2013-2-6 14:35	2796.40	1	300	19560	773520	11.94%	450.08%
598	空头	IF888	2013-2-7 9:50	2790.80	2013-2-7 14:00	2793.80	1	300	-1200	772320	-0.72%	449.36%
599	多头	IF888	2013-2-8 9:35	2808.60	2013-2-8 14:35	2804.00	1	300	-1680	770640	-1.00%	448.36%
600	空头	IF888	2013-2-8 14:45	2793.20	2013-2-20 11:00	2710.60	1	300	24480	795120	14.61%	462.97%
601	空头	IF888	2013-2-21 9:15	2695.80	2013-2-25 9:25	2617.40	1	300	23220	818340	14.36%	477.32%
602	多头	IF888	2013-2-25 9:35	2625.60	2013-2-26 9:15	2591.20	1	300	-10620	807720	-6.74%	470.58%
603	多头	IF888	2013-2-26 10:15	2629.60	2013-2-26 14:00	2603.80	1	300	-8040	799680	-5.10%	465.49%
604	空头	IF888	2013-2-26 14:10	2601.40	2013-2-28 9:15	2605.00	1	300	-1380	798300	-0.88%	464.60%
605	多头	IF888	2013-2-28 9:25	2622.20	2013-3-1 11:15	2665.20	1	300	12600	810900	8.01%	472.61%
606	空头	IF888	2013-3-4 9:15	2625.00	2013-3-5 10:20	2569.20	1	300	16440	827340	10.44%	483.05%
607	多头	IF888	2013-3-5 14:05	2594.00	2013-3-7 9:40	2629.20	1	300	10260	837600	6.59%	489.64%
608	空头	IF888	2013-3-7 13:20	2626.20	2013-3-12 10:05	2595.20	1	300	9000	846600	5.71%	495.35%
609	空头	IF888	2013-3-12 11:05	2580.00	2013-3-14 9:45	2526.60	1	300	15720	862320	10.16%	505.51%
610	空头	IF888	2013-3-14 13:50	2517.80	2013-3-15 10:15	2525.60	1	300	-2640	859680	-1.75%	503.76%
611	多头	IF888	2013-3-15 10:55	2545.40	2013-3-15 14:50	2524.60	1	300	-6540	853140	-4.28%	499.48%
612	空头	IF888	2013-3-18 9:15	2503.20	2013-3-18 15:10	2510.80	1	300	-2580	850560	-1.72%	497.76%

致 谢

MBA 的生活就要结束，回忆往事，有太多的感动和不舍。首先，感谢河北工业大学 MBA 中心的所有老师辛勤的教导，他们用自己的行动在传递着一种大爱精神，尤其要感谢我的导师石善冲教授，衷心的感谢石教授在百忙中抽出大量时间对我的论文给予了悉心的指导。石教授脚踏实地的工作态度、严谨的工作作风，渊博精深的专业知识和诲人不倦的传道授业精神不断的感染着我。在此，谨向我的导师表达最崇高的敬意和衷心的感谢，祝石教授一生平安健康。

其次，衷心的感谢所有关心、帮助和支持我的朋友们表达诚挚的谢意。尤其感谢 MBA113 班的班委和同学们，他们通过各种方式给大家提供帮助和支持。祝福大家都顺利通过学业，大家友谊天长地久。

最后，非常感谢我的家人，感谢他们一直在身边支持我，正是他们的默默付出，我才能顺利圆满地完成 MBA 的工作和学习，在此向我的家人表达最最衷心的感谢！