

分析师: 邓淑斌 dengsb@ccnew.com  
执业证书编号: S0730511010003  
研究支持: 张川 zhangchuan@ccnew.com  
电话: 021-50588666-8138

## 量化投资解读及其在 A 股市场的应用

### 研究报告-专题研究

发布日期: 2011 年 10 月 11 日

#### 关键要素:

- 量化投资就是将金融理论、统计分析技术与投资者的定性分析有机结合起来, 将投资思想通过具体指标、参数的设计体现在模型中, 借助计算机强大的数据处理能力应用于证券投资实务中。较之传统型投资, 量化投资在纪律性、系统性、及时性、准确性、分散化等方面更甚一筹。
- 需要强调的是, 量化投资是基于对市场深入理解而形成的合乎逻辑的投资理念和投资方法, 这其中最重要的是投资者的投资思想, 包括对投资的理解、理念、经验。简言之, 量化投资模型只是一种工具、一种方法、一种手段去实现成熟而有效的投资理念, 需要不断进行修正、改善和优化。
- 量化投资策略兴起于上世纪 70 年代, 迅速发展于本世纪初, 截止 2011 年 9 月 24 日, 全球量化基金共有 1182 只。从实际操作来看, 量化技术贯穿于构建股票池—>选择投资标的一—>构建投资组合—>执行交易—>投资组合的绩效评估—>投资风险的管理这一证券投资的全过程。
- 2005 年以来, 量化选股、行业/风格资产配置策略、程序化交易、算法交易等量化技术逐渐被国内一些券商研究机构纳入到视野之中, 随即也被部分基金、私募等机构投资者应用到 A 股投资的实际操作中。国内首只量化基金光大量化核心成立于 2004 年, 截止 2011 年 9 月底, 国内已成了 13 只量化基金产品、基金份额合计 200.42 亿份。
- 不断完善中的 A 股市场仍是有效性偏弱, 并且还具有“牛短熊长”、“政策市”等中国特色, 近年来在内外因素的共同作用下, A 股市场的波动显著加剧、市场热点的转换尤为频繁, 如此市场环境下, 引入量化投资的必要性当是毋庸置疑。
- 对国内基金等机构投资者而言, 量化投资将是对其所惯用的传统投资的一个有力补充, 对于启发其投资思路、提升其投资决策能力有着一定积极意义。而基于不同的量化投资策略所开发设计的量化基金产品本身也是对传统基金产品线的丰富和补充, 这也将有利于一般投资者选择更多的投资产品。

#### 联系人: 周楷翔

电话: 021-50588666-8031

传真: 021-50587779

地址: 上海浦东新区世纪大道 1600 号 18 楼

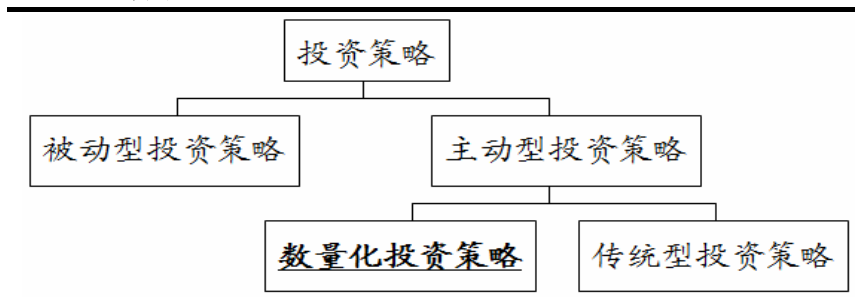
邮编: 200122

## 1. 量化投资概述

投资策略一般可分为主动型投资策略和被动型投资策略，被动型投资的前提是假定市场是有效的，一般所说的指数化投资视为该策略的具体表现；而主动型投资的前提是市场并非完全有效，该策略在实际投资中被广泛采用，根据具体的投资思路，这一策略可进一步分为传统型投资策略和数量化投资策略。

传统型的投资策略是对选定的有限的投资品种进行基本面、技术面等深入分析，然后择机买入与卖出。而数量化投资策略更多的是关注全市场的投资品种，不仅搜索市场错误定价所导致的套利与投资机会，而且通过对全市场的分析，找出一定条件和环境下优化的投资组合以提高投资收益。

图 1：投资策略分类



资料来源：中原证券

### 1.1 量化投资的内涵及特征

Fabozzi 教授曾在其 2008 年出版的《挑战定量资产管理》(Challenges In Quantitative Equity Management) 一书中指出：通过信息和个人判断来管理资产可称为基本面投资或者传统投资；如果遵循固定规则，由计算机模型产生投资决策则可被视为数量化投资。

概括来讲，数量化投资就是将金融理论、数量化统计分析技术与投资者的定性分析和判断有机结合起来，将投资思想通过具体指标、参数的设计体现在模型中，并据此对市场进行任何不带主观情绪的跟踪分析，借助计算机强大的数据处理能力来进行资产配置、股票选择、时机选择以及仓位控制等，以确保在风险可控的前提下实现投资收益的最大化。

数量化投资和传统型投资本质上是相同的，二者均是以市场非有效或是弱有效的理论为基础，均致力于构建能战胜市场、获得超额收益的投资组合。但传统型投资比较依赖于对上市公司的调研，以及基金经理个人的经验及主观的判断；而数量化投资则更加强调数据的分析和应用，主张“定性思想的量化应用”，试图以数学统计技术和模型弥补人为主观判断的局限性。具体来说，与传统型投资相比较，数量化投资的优势主要体现在以下几方面：

(1) 纪律性：严格执行量化投资策略，克服人性的弱点（不受投资情绪的影响）；

(2) 系统性：这一优势主要包括多层次的量化模型（包括高维资产配置、行业选择及个股精选等）、多角度观察（包括盈利预测、市场情绪、市场结构等）和海量数据的收集、处理等；

(3) 及时性：及时跟踪市场变化，不断完善量化模型以寻找新的交易机

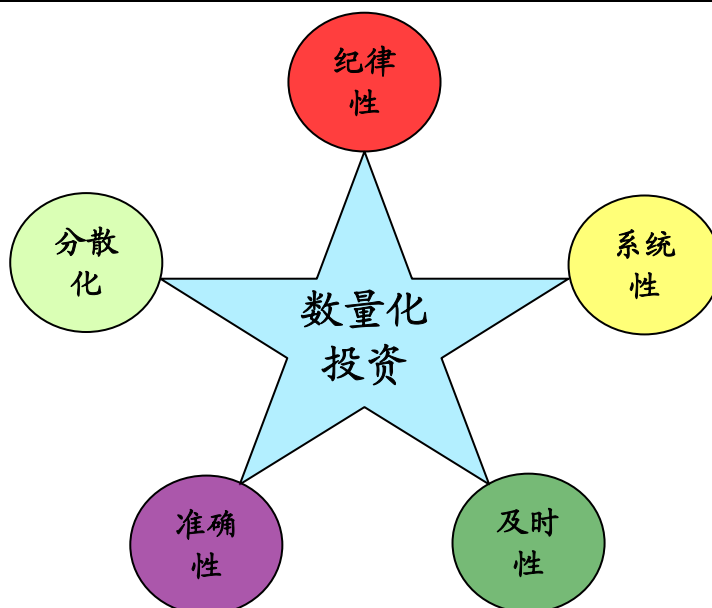
会；

(4) 准确性：准确客观评价交易机会，克服主观情绪偏差，稳妥运用套利思想；

(5) 分散化：在控制风险的前提下，通过组合以较大概率获取收益，而不是押宝到单只股票上。

此外，由于数量化投资中引入了利用模型对市场进行不带情绪的跟踪，这将有利于拓展机构投资者投资的广度和深度，并且由于在跟踪中避免了人为因素的干扰，又将在一定程度上保证了投资业绩的可持续性和可复制性。

图 2：数量化投资的优势



资料来源：中原证券

但这里需要强调说明的是：

◆数量化投资是基于对市场深入理解而形成的合乎逻辑的投资理念和投资方法，这其中最重要的是投资者的投资思想，包括对投资的理解、理念、经验；

◆数量化投资模型只是一种工具、一种方法、一种手段去实现成熟而有效的投资理念，并应根据投资理念的变化、市场状况的变化而不断进行修正、改善和优化。简言之，量化只是一种检验经验或获取经验的方式或工具。

◆数量化主动投资策略是以正确的投资理念为根本，通过基本面分析，以全市场的广度、多维度的深度视角扫描投资机会、捕捉大概率的投资收益；其中需要综合考虑资产的鉴别（个股选择、行业配置、资产配置等）、交易（包括择时）和风控（包括对风险收益的平衡等）等方面因素，寻找到成功概率最大的投资组合，达到收益最大化。

## 1.2 数量化投资的理论基础——现代金融理论的数量化

现代金融理论是随着金融市场的发展而不断成熟起来的，在其发展中，基于市场对资本资产定价、金融风险管理、资本运营等的需求，数量化的理论与方法不断引入其中，由此也催生了数量化的投资管理模式。

### 1. 20 世纪 50 年代-60 年代

1952 年马克威茨在其论文《投资组合选择》中，通过构建均值—方差模型，首次把数理工具引入金融研究，建立了现代资产组合理论，标志着现代金融学的诞生。在其研究的基础上，20 世纪 60 年代，夏普（Sharpe）和林特纳（Litner）等研究了资产价格的均衡结构，导出了资本资产定价模型（Capital Asset Pricing Model, CAPM），并在随后进一步扩展了该模型，为此后分析证券风险和投资绩效奠定了数理分析的基础；1970 年，法玛在进一步深化此前奥斯本提出的“随机漫步理论”的基础上，正式提出了有效市场假说（EMH），这一理论自此以后就成为了证券理论研究的基石。

### 2. 20 世纪 70 年代—80 年代

20 世纪 70 年代，随着金融创新的不断进行，衍生产品的定价成为理论研究的重点。1973 年，布莱克、斯科尔斯和莫顿（Black—Scholes）建立了期权定价模型，实现了金融理论的又一大突破，该模型迅速被运用于各类金融创新工具的设计中；1976 年，罗斯提出了一种新的资产定价模型——套利定价理论（Arbitrage Pricing Theory, APT），在投资实务中，多因素定价（选股）模型可以看作是 APT 理论最典型的代表。

20 世纪 80 年代，金融创新进入鼎盛时期，票据发行便利、互换交易、期权交易和远期利率协议等一系列金融创新产品相继面世，金融理论的一个新概念——“金融工程”也在此间诞生，随后，金融工程作为一个新的学科从金融学独立出来。

### 3. 20 世纪 90 年代至今

20 世纪 90 年代，伴随世界经济金融一体化的纵深发展，国际金融市场的波动明显加剧，跨国企业、银行等金融机构的避险需求与日俱增。G30 集团在研究衍生品种的基础上，于 1993 年发表了题为《衍生产品的实践和规则》的报告，提出了度量市场风险的 VaR（风险价值）方法，随后 J. P. Morgan 推出了至今被众多金融机构广泛采用的计算 VaR 的风险控制模型（Risk Metrics）。

为了解释长期以来在大量金融市场实证研究中发现的、但金融学无法解释的异象（如，日历效应、股权溢价之谜、期权微笑、封闭式基金折溢价之谜、小盘股效应等），一些金融学家放松了关于“理性人”的严格假设，将认知心理学的研究成果应用于对股票市场投资者行为、价格形成机制与价格表现特征的分析中，并在 90 年代形成了具有重要影响力的学术流派——行为金融学颇具活力的行为金融学派。而在这一理论指导下的动量反转交易策略、成本平均策略、时间分散化策略等也在投资实务中得以广泛运用。

与此同时，在 20 世纪 60 年代逐步发展起来的非线性科学在 90 年末开始广泛应用于金融理论研究及其实践中，这一综合性学科中的复杂性理论、混沌学和分形理论为现代金融理论的革新提供了具有革命性意义的新的范式选择，极大地丰富了金融科学数量化研究的方法和手段，也为数量化投资提供了有力的研究工具。

## 1.3 数量化投资产品——量化基金的发展

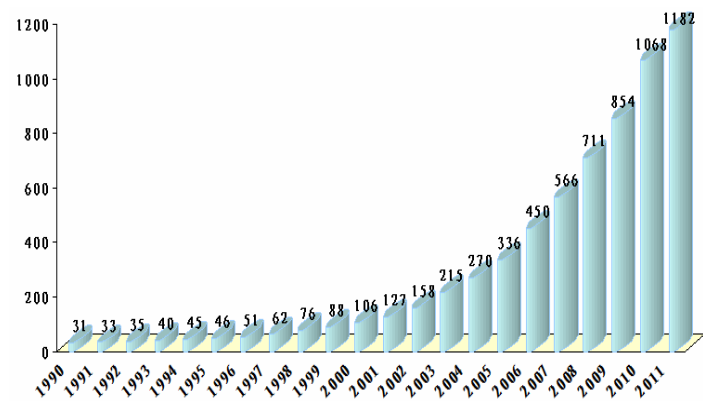
以 1971 年美国富国银行（Wells Fargo）发行跟踪纽约证券交易所 1500 只股票的指数基金为标志，数量化投资策略开始兴起，此后，随着计算机处

理能力的提高,越来越多的物理学家和数学家加入到华尔街,基金经理也开始依靠电脑技术来分析、评估、筛选股票。1979 年巴克莱全球投资成立了第一支主动数量(Quantitative & Active)投资基金,标志着量化投资由草根实践走到了公募基金历史舞台的聚光灯下。

数量化投资产品主要包括对冲基金、指数基金和量化共同基金。这些量化基金的特点是:将定性研究的理论通过数量模型演绎出来,借助电脑强大的处理信息的能力,全范围的筛选符合“标准”的股票,避免任何投资“盲点”的产生,最大限度地捕捉“标准”的投资对象。由于借助量化模型,定量投资能够避免基金经理情绪、偏好等对投资组合的干扰,精确地反映基金管理人的投资思想,最大限度地进行“理性”投资。

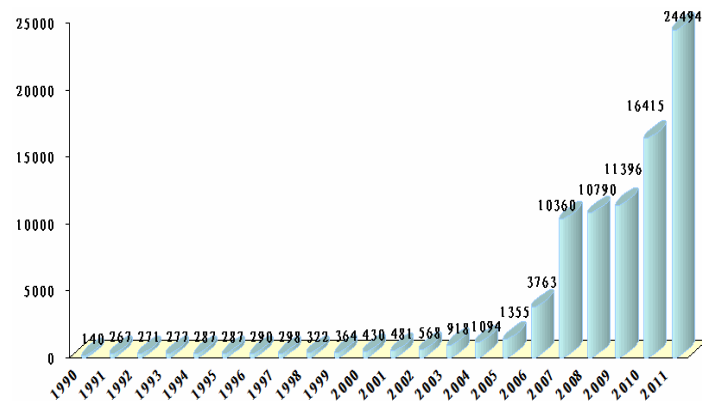
鉴于主动管理型基金很难战胜大盘的客观事实,以及 20 世纪 80 年代以来混沌理论、分形、多维分形、适应过程、学习理论、复杂性理论、复杂非线性随机理论、数据挖掘和智能技术等大量复杂模型的发展,投资指数基金以及采用数量化方法筛选股票开始在投资界逐渐流行。再加之,计算机技术在 2000 年前后飞速发展,为数量化投资技术的应用提供了良好的平台,数量化基金业在 2000 年之后迎来了黄金发展期,无论是个数还是管理规模都实现了跨越式的发展。根据 Bloomberg “查找基金”以关键字“quant”对量化基金进行的统计,全球量化基金数量在 1991 年-2000 年十年间突破一百只关口——由 31 多增加至 106 只,而在 2001 年——2010 年十年间则突破一千只关口——在 2010 年达到 1068 只。截止 2011 年 9 月 24 日,全球量化基金共有 1182 只、基金资产总值为 24494.45 亿美元,较之 1990 年,全球量化基金的数量增速为 3712.9%、年均增速为 19.25%,量化基金资产总值增速为 17449.9%、年均增速高达 34.87%。

图 3: 1990 年-2011 年全球量化基金数量(只)



资料来源: 中原证券, Bloomberg

图 4: 1990 年-2011 年全球量化基金资产总值(亿美元)



资料来源: 中原证券, Bloomberg

## 2. 数量化技术在证券投资中的应用

从实际操作来看,数量化技术几乎贯穿于构建股票池—>选择投资标的—>构建投资组合—>执行交易—>投资组合的绩效评估—>投资风险管理的这一证券投资的全过程,期间所涉及的公司估值分析、选股策略、交易策略、超额收益归因分析、VAR 模型等无一不渗透量化投资的思想。

## 2.1 基于公司估值分析，构建股票池或潜在投资标的池

在“价值决定价格”的逻辑下，公司估值是分析上市公司基本面的重要方法，可以通过对公司的估值判断二级市场股票价格的扭曲程度，继而找出价值被低估或高估的股票，作为投资决策的参考。正确的公司估值有利于我们对公司或其业务的内在价值进行恰当的评价，从而发现潜在的投资机会。

公司估值方法主要有相对估值、绝对估值以及结合两者的联合估值等三类方法。所谓联合估值是结合绝对估值和相对估值，寻找同时股价和相对指标都被低估的股票，这种股票的价格最有希望上涨。

绝对估值是通过对公司历史及当前的基本面的分析和对未来反映公司经营状况的财务数据的预测获得上市公司股票的内在价值。绝对估值的方法主要有现金流贴现定价模型、B-S 期权定价模型（主要应用于期权定价、权证定价等）两种。其中：现金流贴现定价模型目前使用最多的是 DDM 和 DCF，而 DCF 估值模型中，最广泛应用的就是 FCFE 股权自由现金流模型。在实践中，绝对估值法理论完美，但实用性有限。

相对比较估值法主要采用乘数方法，寻找可比较资产，根据某个共同的变量，如收入、现金流、帐面价值或者销售收入，通过可比较资产的价值来估计标的资产的价值，包括 PE 估值法、PB 估值法、PS 估值法、PEG 估值法、PSG 估值法、EV/EBITDA 估值法等。相对比较法是截至目前采用最为广泛的股票估值方法，但是这种估值方法缺乏明确的理论基础，并且每一种相对估值法都有其一定的应用范围，而非适用于所有类型的上市公司。此外，由于股票定价与经济、政治、文化、资金供求等多因素紧密相连，因此，不同国家、不同公司间的股票并不具备充分的可比基础。

## 2.2 基于一定的投资逻辑，构建数理模型，进行量化选股，确定投资标的

在当前品种繁多、数据庞大的股票市场中，要选出适合自己投资风格的股票变得越加困难。因此，可以根据一定的投资逻辑或投资理念，并利用量化分析的手段将其以量化的形式展示，也即，构建数量化的选股策略，最终确定投资标的。主流的选股方法有基本面选股、多因素选股以及动量、反向选股等三种方法。

### 1. 基本面选股

通过在公司财务指标分析及估值等基本面研究的基础上，找出影响股价的重要因子，如：盈利能力、获现能力、偿债能力、成长能力、资产管理能力等。然后通过构建数理模型来建立公司估值影响因子与公司股价之间的联系，进而得出对股票收益的预测。股价与因子的关系模型通常分为结构模型和统计模型两类。

结构模型给出股票的收益和某些特定变量之间的关系，这些变量包括股票基本面变量、市场相关变量等。由于结构模型可以将特定的变量和因子联系起来，具有直观意义、实用性较强，所以实际工作者包括众多的国际投资大师往往更倾向于使用结构模型来选择投资标的。结构型模型包括价值型、成长型、价值成长型三种选股方法。其中：价值型的典型代表是本杰明·格雷厄姆（更关注防御价值型的量化选股策略）、查尔斯·布兰迪；成长型的典型代表是德伍·切斯（关注大型成长动能的量化选股策略）、葛廉·毕克斯达夫（关注中大型成长股的量化选股策略）；价值成长型的典型代表是沃

伦·巴菲特（优质企业选择法选股）、彼得·林奇（GARP 价值成长法选股）。

统计模型是用统计方法提取出近似线性无关的因子建立模型，这种建模方法因不需先验知识且可以检验模型的有效性，被众多经济学家推崇，包括主成分法、极大似然法、主成分方法的对偶等。

## 2. 多因素选股

多因素模型力图通过寻找引起股票价格共同变动的因素，建立收益与联动因素间线性相关关系的多因素模型。在该模型中，影响股价的共同因素包括宏观因子、市场因子和统计因子（通过统计方法得到）三大类，通过逐步回归和分层回归的方法对三类因素进行选取，然后通过主成分分析选出解释度较高的某几个指标来反映原有的大部分信息。多因素模型对因子的选择有很高的要求，因子的选择可依赖统计方法、投资经验或二者的结合，所选的因子要有统计意义上或市场意义上的显著性，一般可从动量、波动性、成长性、规模、价值、活跃性及收益性等方面选择指标来解释股票的收益率。

## 3. 动量、反向选股

动力、反向选股策略是行为金融学在投资中的实际应用，其中的反向选股策略是行为金融学理论发展至今最为成熟，也是最受关注的策略之一。动量选股策略，是指利用股价动量效应构造的投资策略，该策略基于投资者对股票中期的反应不足和保守心理，在投资行为上表现为购买过去几个月表现好的股票而卖出过去几个月表现差的股票。反向选股策略，则是利用股价反转效应构造的投资策略，该策略基于投资者的锚定和过度自信的心理特征，认为投资者会对上市公司的业绩状况做出持续过度反应，这将为利用反向投资策略提供了较好的套利机会，在投资行为上表现为买进过去表现差的股票而卖出过去表现好的股票。

在使用动量反转方法选股的时候，需要考虑以下几个问题：样本选择的区间、不同策略在不同市况下的表现、持有期的长短、显著性检验等。这一策略中所利用的动量效应是由Jegadeesh和Titman（1993）提出的，是指股票的收益率有延续原来的运动方向的趋势，即过去一段时间收益率较高的股票在未来获得的收益率仍会高于过去收益率较低的股票。与动量效应相对的是反转效应，指过去一段时间收益率较高的股票在未来获得的收益率将会低于过去收益率较低的股票。

## 2.3 基于一定的投资目标，进行资产配置或组合优化，实施投资组合管理

投资组合（Portfolio）管理的目的是：根据一定的投资目标或投资需求，构建各种证券之间或证券与其他资产之间的组合，然后管理这些投资组合，以实现承担一定风险条件下的投资回报率最大化目标。投资组合管理一般可以分解为如下几个关键步骤：（1）确定投资的收益-风险目标；（2）通过最优化技术决定在可容忍的风险水平上能提供最佳收益率的不同类别的资产组合，这其中也包括在资产类别内搜寻最具潜力的行业、风格和证券组合；（3）对选出的资产组合进行跟踪、动态调整。

自 70 年代初，传统投资组合理论与量化分析技术的结合，极大地丰富了资产配置的内涵，形成了现代资产配置理论的基本框架。传统的分散化投资只是简单的避免“将所有鸡蛋放在同一个篮子里”，而现代资产配置管理则是寻求最好的篮子和合适的篮子的最佳数量平衡关系。一般而言，资产

配置的几种主要资产类型有：货币市场工具、固定收益证券、股票、不动产和贵金属（黄金）等。

从时间跨度和风格类别来看，资产配置可分为战略性资产配置、战术性资产配置和资产混合配置，具体的配置策略是仅涉及大类别的资产选择，而不局限于个股选择。其中：

战略资产配置决策，是基于长期的数据和最优化模型确定各资产类别的配置比例，在投资期期初建立起最佳长期资产组合，属于单期资产组合选择问题，实践中的此类资产配置模型主要包括：马科维茨 MV 模型、均值-LPM 模型、VaR 约束下的配置模型、基于贝叶斯估计 Black-Litterman 模型等。

战术资产配置决策，指投资者在战略资产配置决策的基础上，在计划投资期限内为获得更高的超额收益或减少短、中期的投资损失对资产组合进行再平衡，属于多期资产组合选择问题。实践中的此类资产配置模型主要包括：行业轮动模型、风格轮动模型、（可转移）Alpha 策略、投资组合保险策略等几类。

从范围来看，资产配置可分为全球资产配置、股票债券资产配置和行业风格资产配置等几类。一般而言，全球资产配置的期限在一年以上、股票债券资产配置的期限为半年，而行业风格资产配置的期限最短。行业风格资产配置是指，基于行业景气周期或某种具体风格的资产配置策略，实际中表现为行业轮动策略、风格轮动策略。所谓风格（style），是指按照行业属性或者公司规模属性的不同将股票分成不同属性的资产类别（如大盘股、小盘股之区分），这种赖以分类的股票群体的某种共同特征，称为股票风格，而以某种具体的风格而不是以单只股票为基础进行资产配置行为，就是风格投资。

## 2.4 制定择时择机的交易策略，以更低的成本执行交易

### 1. 基于指数预测的时机选择

随着计算机技术、混沌、分形理论的发展，非线性动力学被引入到对股票市场行为的研究中。而众多的此类研究表明：A 股市场的指数收益中，存在经典线性相关之外的非线性相关，从而拒绝了股价随机游走的假设；也即，股价的波动不是完全随机的，股票价格时间序列是序列相关的，这就意味着历史数据对股票的价格形成起着一定作用。因此，通过对历史信息分析可以预测股票价格，进而可以为股票投资的择时择机提供一定参考。

需要说明的是，认为股价可预测，是指可以使用经济预测的方法，建立起能在一定误差要求之下的预测股价变动的预测模型，但这并不意味着 100% 的预测股价。目前，用来预测股票价格的模型主要有灰色预测模型、神经网络预测模型、支持向量机预测模型等三种。

- ◆ 灰色预测模型：由于历史数据不全面或某些变量尚不确定，将使股价预测处于一种半明半暗的状态。为此，我们把股价动态变化看作一个灰色系统，主要针对受多种不确定因素影响的股票价格建立 GM(1, 1) 模型，利用此模型可以更好的预测股票价格短期发展变化趋势。除了灰色 GM(1, 1) 模型外，灰色新陈代谢模型和灰色马尔可夫模型也是近来发展起来的灰色预测模型。

- ◆ 神经网络预测模型：人工神经网络以其独特的信息处理特点广泛应用在许多领域，它不仅具有强大的非线性映射能力，可以实现任何复杂的因果关系，而且还具有巨量并行性、存储分布性、结构可变性、容错性、自学习性和自组织性等特点，能够从大量的历史数据中进行聚类和学习，进而找到某些行为变化的规律。截至目前，该模型在国际上已广泛应用于金融分析和预测，并取得了较好的效果。
- ◆ 支持向量机预测模型：所谓支持向量是指那些在间隔区边缘的训练样本点，这里的“机”实际上是一个算法。支持向量机 (Support vector machines, SVM) 是 Corinna Cortes 和 Vapnik 等于 1995 年首先提出的，它在解决小样本、非线性及高维模式识别中表现出许多特有的优势，它与神经网络类似，都是学习型的机制，较之神经网络模型 SVM 具有更好的拟合度和泛化能力。

## 2. 程序化交易和算法交易

程序化交易 (Program Trading) 起源于 1975 年美国出现的“股票组合转让与交易”，即专业投资经理和经纪人可以直接通过计算机与股票交易所联机，来实现股票组合的一次性买卖交易。根据纽交所的界定，程序化交易是指“一揽子交易”，是对 15 只以上股票或总值达到 100 万美金的股票进行一次性交易 (买/卖)。进入上世纪 80 年代，程序化交易已经被广泛应用于股票与期货的跨市场指数套利交易中。

发展至今，业内对程序化交易的概念并未能形成精确而统一的定义。但概括来讲，程序化交易，是指利用计算机程序按照预先编制的指令来完成交易的方式。按照交易频率的高低区分，程序化交易可分为高频交易和非高频交易，前者是指短时间内进行多次操作的交易特征。

具体而言，程序化交易是以各种实时或历史数据为输入，通过事先设计好的算法计算得出交易决策的过程；决策内容包括对哪种资产、在什么时间、以什么样的价位进行买/卖多少数量等。也即，程序化交易是指利用计算机完成选择投资标的和投资时机，自动完成原本由人工完成的“选股”和“择时”操作；这一过程更多强调的是订单是如何生成的——通过某种策略生成交易指令，以便实现某个特定的投资目标。

程序化交易主要应用于需要同时或几乎同时买进/卖出整个股票组合、以实现不同的投资目标的机构投资者中。目前的程序化交易主要有指数套利策略、数量化程序交易策略、动态对冲策略、配对交易策略、久期平均策略。其中：

- ◆ 指数套利策略是指股票对相应指数期货的无风险套利交易，以从市场短期的无效中获取无风险利润；
- ◆ 数量化程序交易策略，是指完全根据价格之间的统计关系来评价某些股票的价值被高估或低估，进而决定买卖股票的行为；
- ◆ 动态对冲策略是指，卖出股票组合来对冲在指数衍生工具的头寸 (股指期货或指数期权)；
- ◆ 配对交易策略是指，利用经济模型识别被高估和低估的股票 (组合)，卖出被高估的股票 (组合)、买进被低估的股票 (组合)，这实际上是获取 Alpha 收益的一种策略；

- ◆ 久期平均策略是指，事先确定股票组合的一个合理价格，在此价格之上卖出、在此价格之下买入，以通过高卖低买来获取价差收益的策略，其中的久期是用来衡量在考虑持有成本的情况下、股票组合的价格是否合理的一个指标。

算法交易是也被称为自动交易、无人值守交易，是指利用计算机算法来优化交易订单执行的过程，是使用计算机来确定订单最佳的执行路径、执行时间、执行价格以及执行数量的一种交易方法。

算法交易在证券投资中的作用主要体现在智能路由、降低冲击成本、提高执行效率、减少人力成本和增加投资组合收益等方面。为了满足不同的交易策略需求，层出不穷的算法应运而生，这些算法技巧通常都会被冠以一个名字，其中主要的算法如：交易量加权平均价格算法 (VWAP)、保证成交量加权平均价格算法 (Guaranteed VWAP)、时间加权平均价格算法 (TWAP)、隐藏交易算法 (Hidden)、执行差额算法 (IS)、游击战算法 (Guerrilla)、狙击手算法 (Sniper)、模式识别算法 (Pattern Recognition) 等。任何投资策略都可以使用算法交易进行订单的执行，包括确定最优买卖报价的做市交易、场内价差交易、套利及趋势跟随交易。事实上，在投资决策和执行的任何一个阶段，算法交易信号都能够提供良好的技术支持，甚至于整个投资决策和执行都可以完全依靠算法交易自动运行。

相比证券投资中最直接的下单方式，算法交易往往能获得更好的执行价格，能发现更多的潜在流动性，或帮助买方更好隐藏自己的交易意图。算法交易广泛应用于对冲基金、企业年金、共同基金以及其他一些大型的机构投资者，他们使用算法交易对大额订单进行分拆，寻找最佳路由和最有利的执行价格，以降低市场的冲击成本、提高执行效率和订单执行的隐蔽性。据相关统计，2008 年欧盟和美国股票市场中，约有 48% 的交易是由算法化交易完成。亚洲地区采用算法交易的市场主要分布在东京证交所、香港证交所、新加坡证交所，其中日本和香港约有 80% 的机构客户采用算法交易。

## 2.5 构建投资组合的绩效综合评价指标体系，以便基金管理人及时调整投资策略、改善投资绩效

进行投资管理的目的无疑是获得满意的投资绩效，因此，对投资绩效进行动态的跟踪评价，并据此找到影响投资绩效的因素，这无疑有利于投资者评估基金管理人的投资管理能力，也有利于基金管理人准确掌握投资效果，及时修改投资策略、改善投资绩效。构建合理的投资组合绩效综合评价体系，科学评价组合的绩效表现，一般需从组合的风险调整收益、组合的业绩持续性、基金管理人的投资能力、组合的超额收益归因等四方面进行评估或分析。

(1) 对组合的风险调整收益进行评价的常用指标有：风险调整的资本收益率 (RAROC) 指标、夏普 (Sharpe) 比率、M2 测度、特雷诺 (Treynor) 指数、詹森 (Jensen) 系数、信息比率 (Information ratio)、Stutzer 指数。

- ◆ **RAROC 指标：**一种基于 VaR 方法计算风险调整收益的方法，常用于业绩评价；一般公式为：调整后的收入/在险资本、组合已实现收益/绝对 VaR，表示投资者承担该组合市值可能（一定概率）下跌 1

元而所获得的投资收益。对于一种投资组合而言,如果该指标大于等于1,意味着可能实现的收益大于可能承担的风险,则该组合可取,反之,则不可取。

- ◆ **夏普(Sharpe)比率:** 该指标以资本市场线(SML)作为基准基金业绩,是对基金业绩评价时最经常使用的方法;公式表示为:  $(\text{组合平均收益率} - \text{无风险收益率}) / \text{组合收益率标准差}$ 。该指标实际上是衡量投资组合承担单位总风险(包括系统风险和非系统风险)所获得的超额收益,指标值越大越好。
- ◆ **M2 测度:** 该指标是对夏普比率的一种改进,不仅考虑到投资组合的业绩,同时也考虑到投资组合业绩中的风险因素;公式表示为:  $\text{夏普比率} \times \text{市场基准组合标准差} + (\text{无风险收益率} - \text{市场基准组合收益率})$ 。对一个投资组合而言,该指标值越大越好;但该指标只反映组合的历史业绩,不能反映业绩持续性。
- ◆ **特雷诺(Treynor)指数:** 该指数基于资本资产定价模型(CAPM),用投资组合收益率与市场投资组合收益率的回归斜率 $\beta$ ,作为风险度量的标准;公式表示为:  $(\text{组合平均收益率} - \text{无风险收益率}) / \text{组合收益率的贝塔系数} \beta_p$ 。较之夏普比率,Treynor 指数衡量的是单位系统风险所获得的超额收益(也即,假设非系统风险已消除)。利用该指标进行评估,需要计算样本期内各种基金和市场的 Treynor 指数,然后进行比较,较大的 Treynor 指数意味着较好的绩效。
- ◆ **詹森(Jenson)系数:** 该指标也是基于 CAPM 模型,公式表示为:  $\text{所需评价的投资组合的收益率} - \text{与证券市场线上相同风险值的投资组合的收益率}$ 。如果投资组合的 Jenson 系数显著为正,说明其投资收益优于市场投资组合,有良好的预期;如果组合的 Jenson 系数显著为负,说明其投资收益低于市场投资组合,未来预期不乐观。Jenson 系数的显著与否可通过统计检验中的 t 检验来确定。
- ◆ **信息比率:** 该指标衡量了投资组合承担非系统风险所带来额外收益的能力。投资组合的信息比率越高,意味着其提供稳定回报的能力越强。
- ◆ **Stutzer 指数:** 也称,衰减度 decay rate 业绩评价方法。Sharpe 指数在非正态收益分布以及负值的情况下存在缺陷,而 Stutzer 指数则可通过综合偏度和峰度校正 Sharpe 比率的缺陷。在实际应用中,该指标越高,意味着投资组合承担单位总风险所获得超额收益的能力越强。

(2) 对投资组合的业绩持续性进行评估,主要有双向表分析、自相关系数检验两种方法,其目的是通过分析组合的业绩是否具有持续性,来考察其历史业绩能否反映未来业绩情况。

- ◆ **双向表分析:** 双向表反映了第 t 期的“赢家”成为第 (t+1) 期的“赢家”或“输家”的概率以及第 t 期的“输家”成为第 (t+1) 期的“赢家”或“输家”的概率,定义在第 t 期内收益率高于中位数的基金为“赢家”、收益率低于中位数的基金为“输家”。若基金业绩不存在持续性,则双向表中这四个概率相等;若基金业绩存在持续性,则双向表中的“赢-赢”概率将大于“赢-输”概率,“输-输”

概率将大于“输 - 赢”概率。

- ◆ 自相关系数检验：如果投资组合的业绩具有持续性，那么组合收益序列的一阶自相关系数应该显著地大于 0。因此，该模型计算出的指标是回归系数，若回归系数为正值且 t 或 p 检验值显著，则表明组合的业绩具有持续性；反之，则表明组合的业绩不具有持续性。

(3) 对投资管理人的投资能力进行评价，评价内容主要包括投资管理人的证券选择能力、择时择机能力以及投资分散化程度。证券选择能力 (stock selection) 是指投资管理人识别价格被低估的证券以及构造最优证券组合的能力、时机选择能力 (market timing) 是指投资管理人判断市场行情发展趋势的能力，目前主要用詹森 (Jensen) 模型以及在其基础上进行改进的 Treynor 和 Masuy 模型，Henriksson 和 Merton 的二项式随机变量模型以及在其基础上进行改进的 C-L 模型等四种数量化模型对投资管理人这两大能力进行评价。投资分散化程度反映了投资管理人所构建组合因承担可分散风险而获得的相应收益，主要采用法玛 (Fama) 的基金业绩分解法进行分析。

(4) 对组合的超额收益进行归因分析，可从资产配置超额收益率贡献、证券选择收益贡献、行业选择收益贡献、行业内个股选择收益贡献等四方面来考察影响组合超额收益的主要因素。

### 3. 数量化投资在 A 股市场的应用及展望

#### 3.1 应用：处于萌芽起步阶段

随着 A 股市场市场化改革的加速和国际化进程的推进，2005 年以来，数量化选股、行业/风格资产配置策略、程序化交易、算法交易等数量化技术逐渐被一些券商研究机构纳入到视野之中，随即也被基金、私募等机构投资者应用到 A 股投资的实际操作中，但限于应用时间较短，相关信息和数据披露仍相当有限，因此目前还难以综合评估数量化投资在 A 股市场的应用效果。

相比于海外市场量化基金 30 年的发展经历，国内量化基金也仅处于萌芽阶段，属于非主流产品。国内首只量化基金光大量化核心成立于 2004 年，现有的基金多成立于 2009、2010 年，成立的时间较短。截止 2011 年 9 月底，国内已成了 13 只量化基金产品、基金份额合计 200.42 亿份，而同期基金产品的新增数量达 737 只、发行份额合计达 1.99 万亿份，可见，A 股量化基金在基金产品中的规模占比相当微弱，其中：量化基金产品数量占同期基金新增产品数量的比重为 1.76%、基金份额占同期新增基金份额的比例为 1.00%。

根据 WIND 资讯的统计 (参见表 1)，截止 2011 年 9 月 30 日，仅有光大保德信核心、上投摩根阿尔法、嘉实量化阿尔法等三只成立较早的量化基金的累计单位净值在 1 元以上；较之同类基金产品在今年以来的回报率排名中，仅有光大保德信核心、中海量化策略、长盛量化红利策略、富国沪深 300、长信量化先锋等 5 只基金在位居同类产品的前四分之一位次。这一结果反映了，处于起步阶段的 A 股量化基金，还需要时间不断修正数量模型以适应处于新兴+转轨阶段的中国证券市场。

表 1: A 股量化基金的发行概况

| 基金简称         | 成立日期       | 发行规模<br>(亿份) | 累计单位<br>净值 (元) | 今年以来<br>总回报 (%) | 同类<br>排名 | 投资风格及量化策略                                                        |
|--------------|------------|--------------|----------------|-----------------|----------|------------------------------------------------------------------|
| 光大保德<br>信核心  | 2004-8-27  | 25.44        | 2.78           | -15.02          | 51/238   | 积极型，多因素模型估算股票预期收益率并排序，辅之以行业分析和个股分析，最后由投资组合优化器根据预先设计的风险构建组合       |
| 上投摩根<br>阿尔法  | 2005-10-11 | 7.68         | 4.46           | -19.24          | 135/238  | 股票型，以“成长”与“价值”双重量化指标进行股票选择，紧密监控跟踪误差                              |
| 嘉实量化<br>阿尔法  | 2009-3-20  | 29.61        | 1.01           | -25.54          | 220/238  | 稳健增长型，结合行业选择模型和 Alpha 多因素模型筛选个股                                  |
| 中海量化<br>策略   | 2009-6-24  | 16.46        | 0.99           | -11.02          | 14/238   | 稳健增长型，以量化模型作为资产配置与构建投资组合的基础（含权重设置）                               |
| 华商动态<br>阿尔法  | 2009-11-24 | 22.99        | 0.89           | -26.80          | 122/125  | 灵活配置型，量化模型筛选出具有高 Alpha 的股票进行主动性管理                                |
| 长盛量化<br>红利策略 | 2009-11-25 | 12.52        | 0.91           | -13.12          | 27/238   | 增值型，追求风险调整后的收益最大化                                                |
| 富国沪深<br>300  | 2009-12-16 | 34.90        | 0.85           | -10.94          | 2/14     | 指数型，多因子 alpha 模型选股，通过风险估计模型控制风险预算，并通过交易成本模型控制成本                  |
| 南方策略<br>优化   | 2010-3-30  | 21.73        | 0.79           | -19.71          | 147/238  | 股票型，以 B-L 模型为基础构建行业配置模型，以基本面因子、价值因子、市场面因子、流动性因子为主开发“南方多因子量化选股模型” |
| 华泰柏瑞<br>量化先行 | 2010-6-22  | 7.33         | 0.87           | -18.10          | 110/238  | 股票型，大类资产配置与行业配置采用“主动管理”、个股选择则采用“量化选股”                            |
| 长信量化<br>先锋   | 2010-11-18 | 3.25         | 0.84           | -15.21          | 55/238   | 股票型，通过数量化模型，合理配置资产权重，精选个股                                        |
| 华富量子<br>生命力  | 2011-4-1   | 2.94         | 0.84           | --              | --       | 股票型，利用量化模型进行选股、构建组合、择时择机                                         |
| 大摩多因<br>子策略  | 2011-5-17  | 10.44        | 0.94           | --              | --       | 股票型，多因子量化模型精选股票进行投资                                              |
| 申万菱信<br>量化小盘 | 2011-6-16  | 5.13         | 0.93           | --              | --       | 股票型，运用多因子量化模型、价值动量策略等选择小盘股，由组合优化模型计算配置权重                         |

注：累计单位净值、今年以来回报率及同类排名截至 2011 年 9 月 30 日

资料来源：中原证券，WIND 资讯

### 3.2 前景：值得期待

如本文前两部分所述，就本质而言，数量化投资可视为是“定性思想的理性应用”，但其更关注于“数字”背后的意义、更强调数据中的统计特征、更注重投资组合的控制和风险管理，因此，较之单纯的定性投资，数量化投资显得更为客观、理性和高效。对国内基金等机构投资者而言，数量化投资无疑是对其所惯用的传统投资的一个有力补充，数量化投资的突出特点就是：将各种适合不同经济环境、不同市场环境的投资理念以数量化的方式展现出来，在此基础上通过实证分析和修改而形成的各种投资策略无疑有助于

启发投资思路、提升投资决策能力。此外，基于不同的数量化投资策略而形成的量化基金产品本身也是对传统基金产品线的丰富和补充，这无疑也有利于一般投资者选择更多的投资产品。

众所周知，较之海外成熟市场，发展历史较短的A股市场不仅有效性偏弱，而且还具有“牛短熊长”、“政策市”等中国特色，仅仅依赖于基本面分析或是技术分析的传统投资方式事实上难以使得投资者实现资产保值增值的目的。而近年来，随着A股市场步入全流通时代、股票发行市场迅速扩容，同时在世界经济金融一体化的发展趋势下，A股市场与海外股市的联动性明显加大，在这些内外因素的共同作用下，A股市场的波动显著加剧、市场热点的转换尤为频繁。对投资者尤其是机构投资者而言，不仅需要关注个股基本面，更需要关注若干市场数据背后的故事、重视投资组合的构建以及投资风险的管理；不仅需要关注投资品种的挖掘，更需要考虑如何择时择机的以最小成本实现交易。而这些更需要投资者关注或是重视之处，正是数量化投资的特色，因此，尽管数量化投资仅是数量化技术在投资中的应用，也是一种投资理念、一种投资工具、一种投资方法，在实际应用中也会面临不可规避的系统性风险，但其在A股市场的应用与发展应是值得期待。

### 行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；  
同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；  
弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

### 公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；  
增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；  
观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；  
卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

### 重要声明

本公司具有证券投资咨询业务资格。  
负责撰写此报告的分析师承诺：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。保证报告信息来源合法合规，报告撰写力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响。

### 免责条款

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告的版权仅为本公司所有。

### 转载条款

刊载或者转发机构刊载转发本报告不得用于非法行为，必须注明报告的发布人和发布日期，提示使用报告的风险；非全文刊载转发本报告的必须保证报告观点的完整性，不得断章取义，由于部分刊载或者转发引起的法律责任由刊载或者转发机构负责；刊载转发本报告用于特殊用途的应当与公司或者研究所取得联系，双方签订协议。