

国信证券数量化投资论坛

数量化投资技术

2009-5-15

葛新元

内容概要

- ▶数量化投资因其成本节约、绩效不俗的优势，正在海外市场流行开来。国内股权分置改革的完成、市场规模的扩大以及卖方研究覆盖范围的扩展，给量化投资技术提供了现实的基础，也提出了迫切的要求。
- ▶数量化投资目前在基金、保险资产、QFII、QDII等机构投资者中的应用大大增加，在基本面投资的基础上应用数量化策略正在成为投资经理共同关心的问题。
- ▶数量化投资技术覆盖投资的全部流程，从量化选股、资产配置、组合优化、交易执行，到风险控制、绩效评估等环节都可以看到量化投资技术的身影。
- ▶目前在国内，量化投资技术还处于起步阶段。结合量化投资技术的特点以及国内的现实情况，未来量化投资技术在国内最有前景的发展方向是量化选股、资产配置、行为金融以及程序化交易。我们的工作目标是作为国内机构投资者提供全方位的量化投资技术支持！

目录

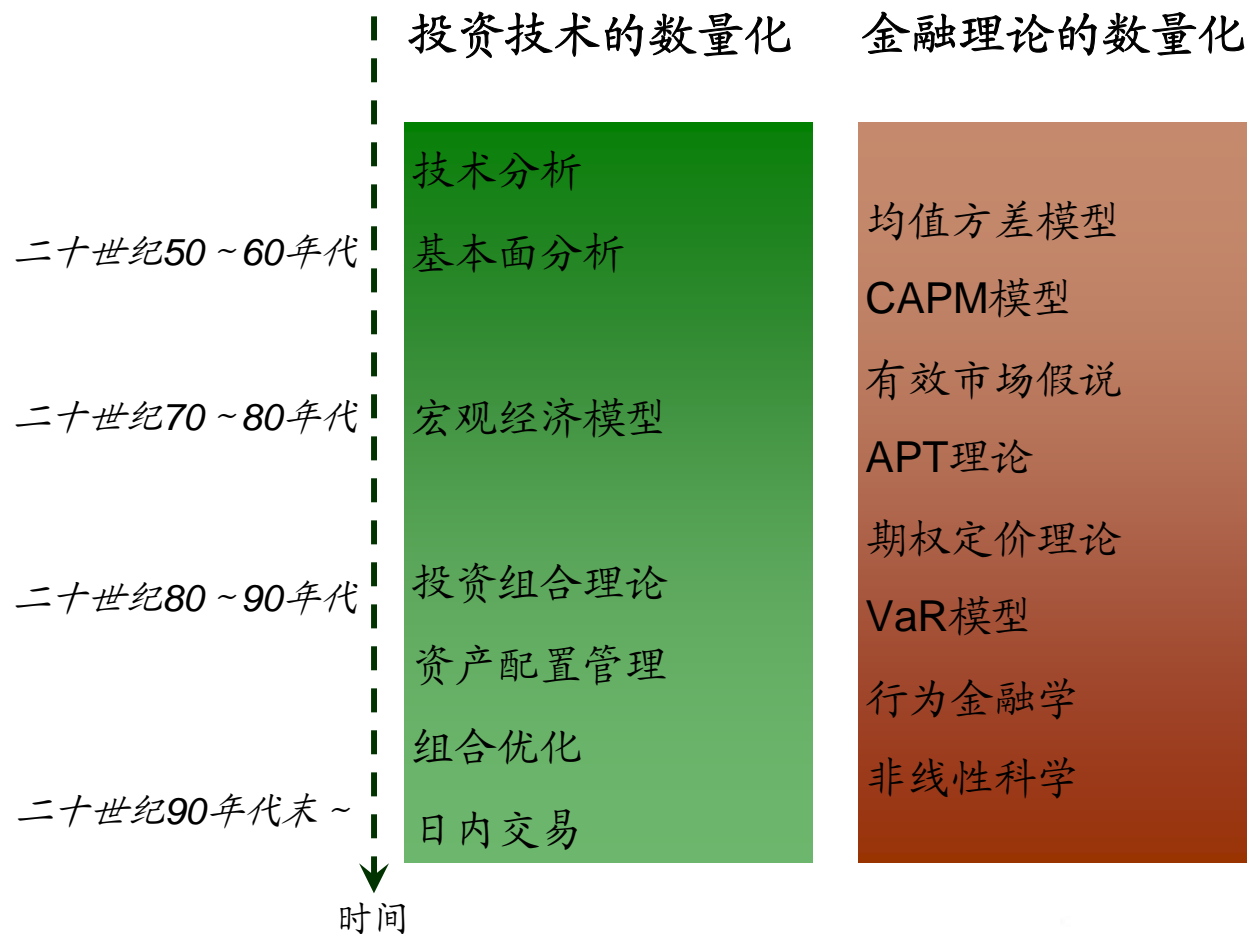


- 现代金融理论的数量化
- 数量化基金的发展
- 投资中的数量化技术运用
- 数量化投资技术在国内的应用状况与前景
- 我们的工作规划和近期研究产品
- 具体使用案例

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, 其显著的特征是不断在金融经济学中引入数量化的理论与方法, 用它们来研究金融风险防范与控制、资本市场的运营、资本资产的结构与定价。
- 二十世纪50-60年代: 有效市场假说 (EMH) 和资产定价模型 (CAPM)
- 二十世纪70年代: 期权定价模型 (BS) 和套利定价理论 (APT)
- 二十世纪80-90年代: 金融工程、VAR模型、行为金融理论等
- 二十世纪90年代末-今: 非线性科学在金融领域的运用

现代金融理论的数量化



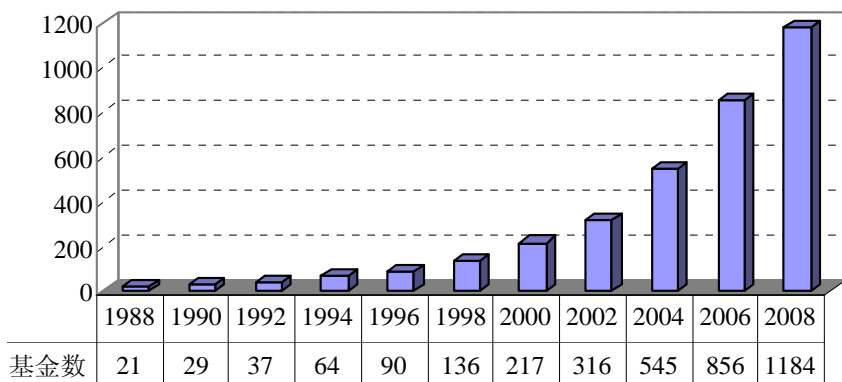
数量化基金的发展

- 对于数量化基金（Quantitative Funds or Quant Funds）并没有严格的定义。
- Bloomberg认为数量化基金因使用数量化投资方法而得名，数量化基金通过数理统计分析，选择那些未来回报可能会超越基准的证券进行投资，以期获取超越指数基金的收益。
- Lipper所定义的数量化基金的投资行为仅仅依赖于数量化的方法而不是定性的方法，也就是说数量化基金较少考虑公司的具体商业操作，而更多的考虑公司股票在市场上的表现。
- Forbes旗下的Investopedia（投资百科）则认为，基于量化方法选股的投资基金即为数量化基金。
- Profitfund认为数量化基金通常会对市场行为建立计算机化的统计模型，基于数理统计分析对组合进行管理。

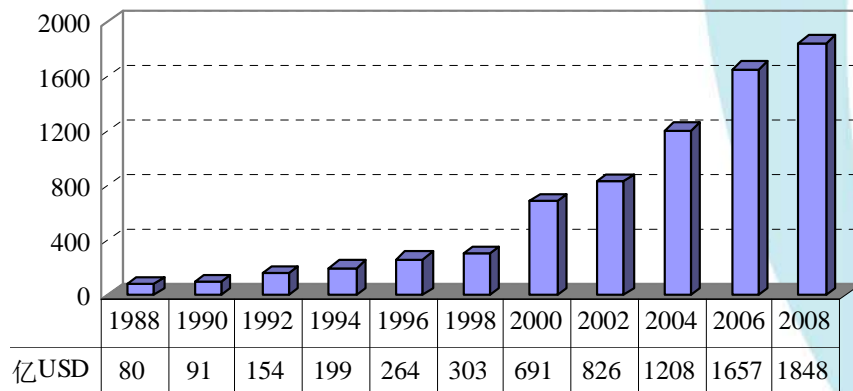
数量化基金的发展

➤根据Bloomberg 的数据，截至2008年11月4日，1184只数量化基金管理的总资产高达1848亿美金，相比1988年21只数量化基金管理的80亿美元资产来说，年均增长速度高达到20%。而同期非数量化基金的年均增长速度仅为8%。

数量化基金数目



数量化基金规模



数据来源: Bloomberg, 国信证券经济研究所

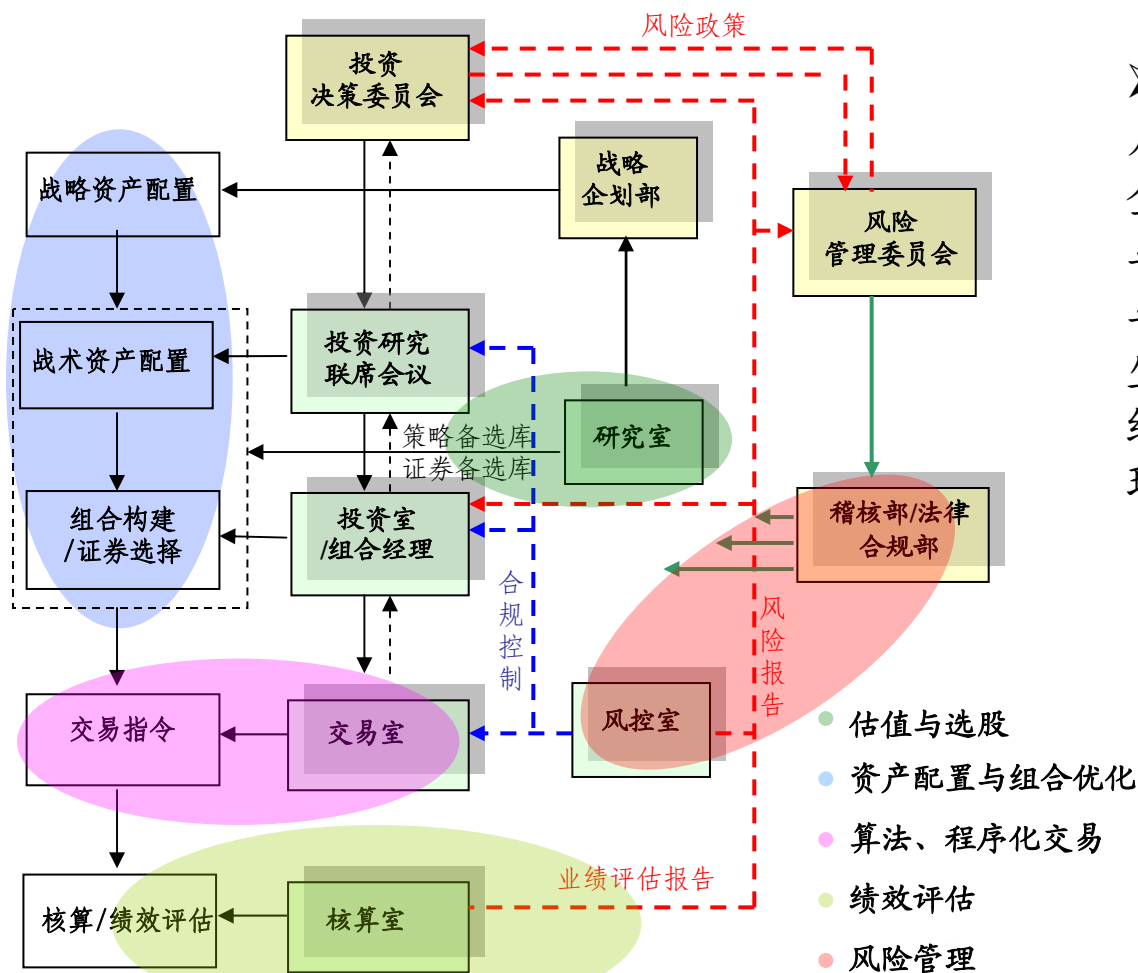
数量化投资与传统投资的比较

➤数量化投资就是将投资思想通过具体指标、参数的设计体现到具体的模型中，让模型对市场进行不带任何情绪的跟踪。

其相对传统投资有四大特点：

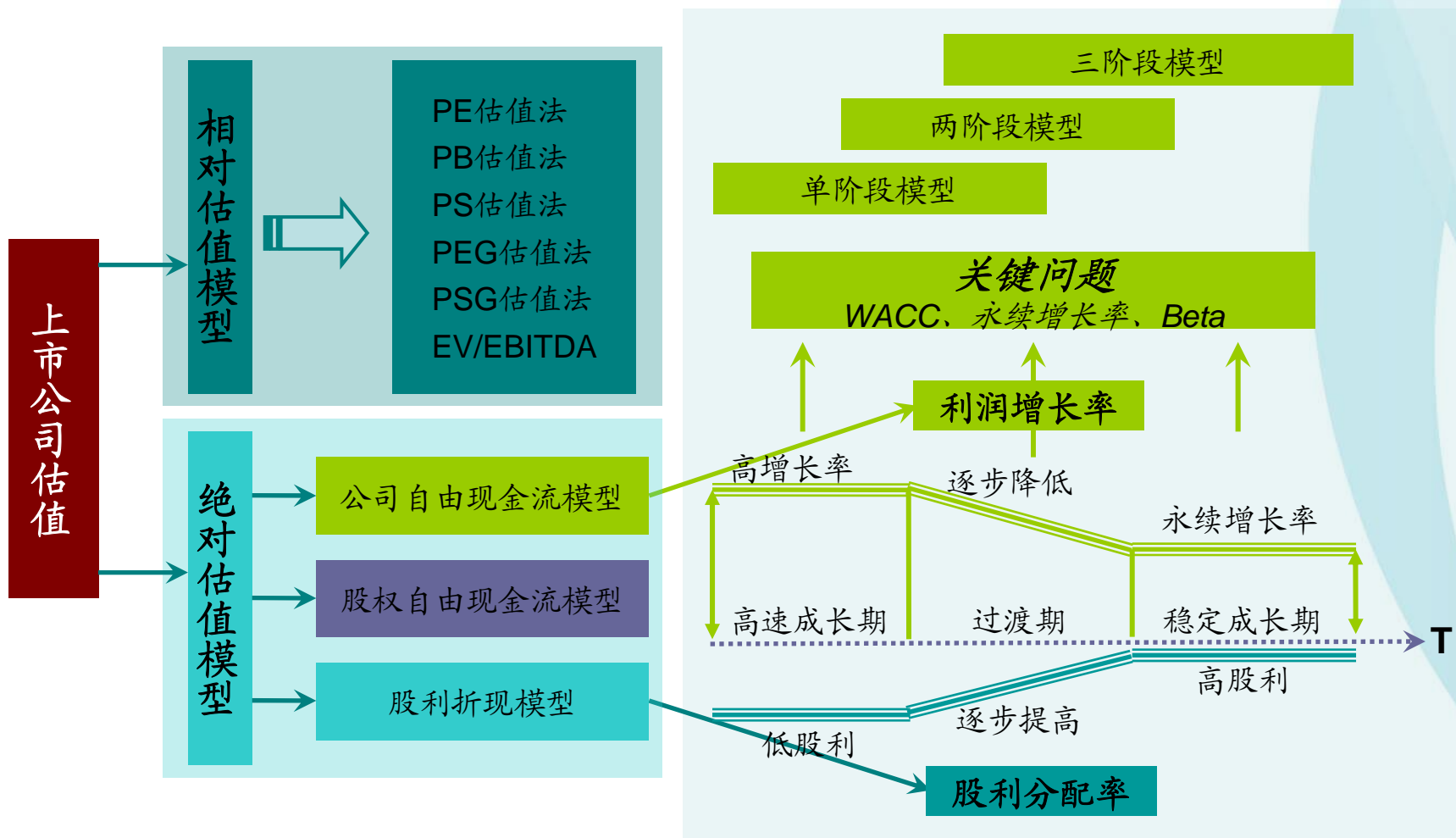
- 快速高效
- 客观理性
- 收益与风险的平衡
- 个股与组合的平衡

投资中的量化技术

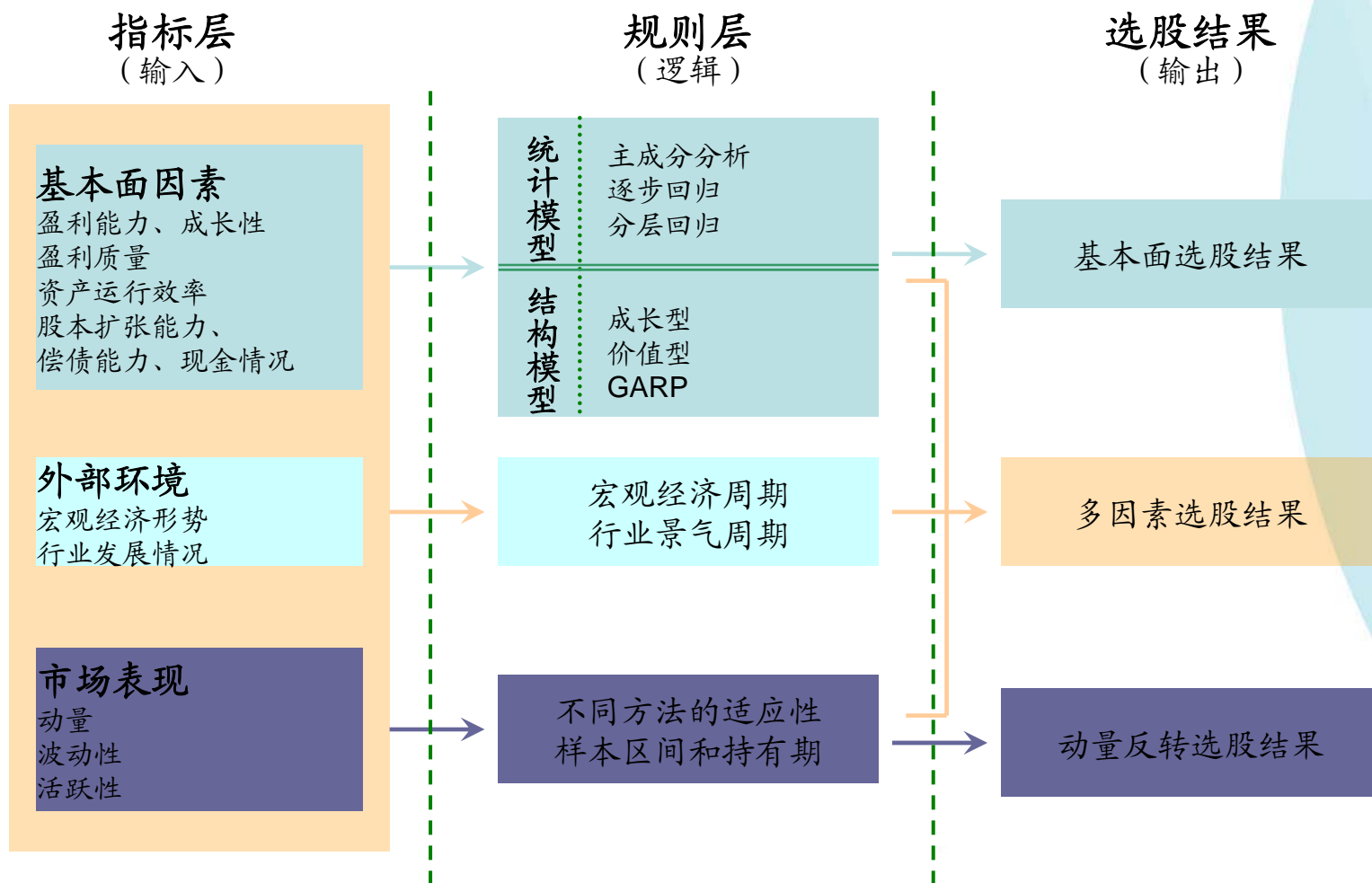


► 量化投资技术几乎覆盖了投资的全过程，包括估值与选股、资产配置与组合优化、订单生成与交易执行、绩效评估和风险管理

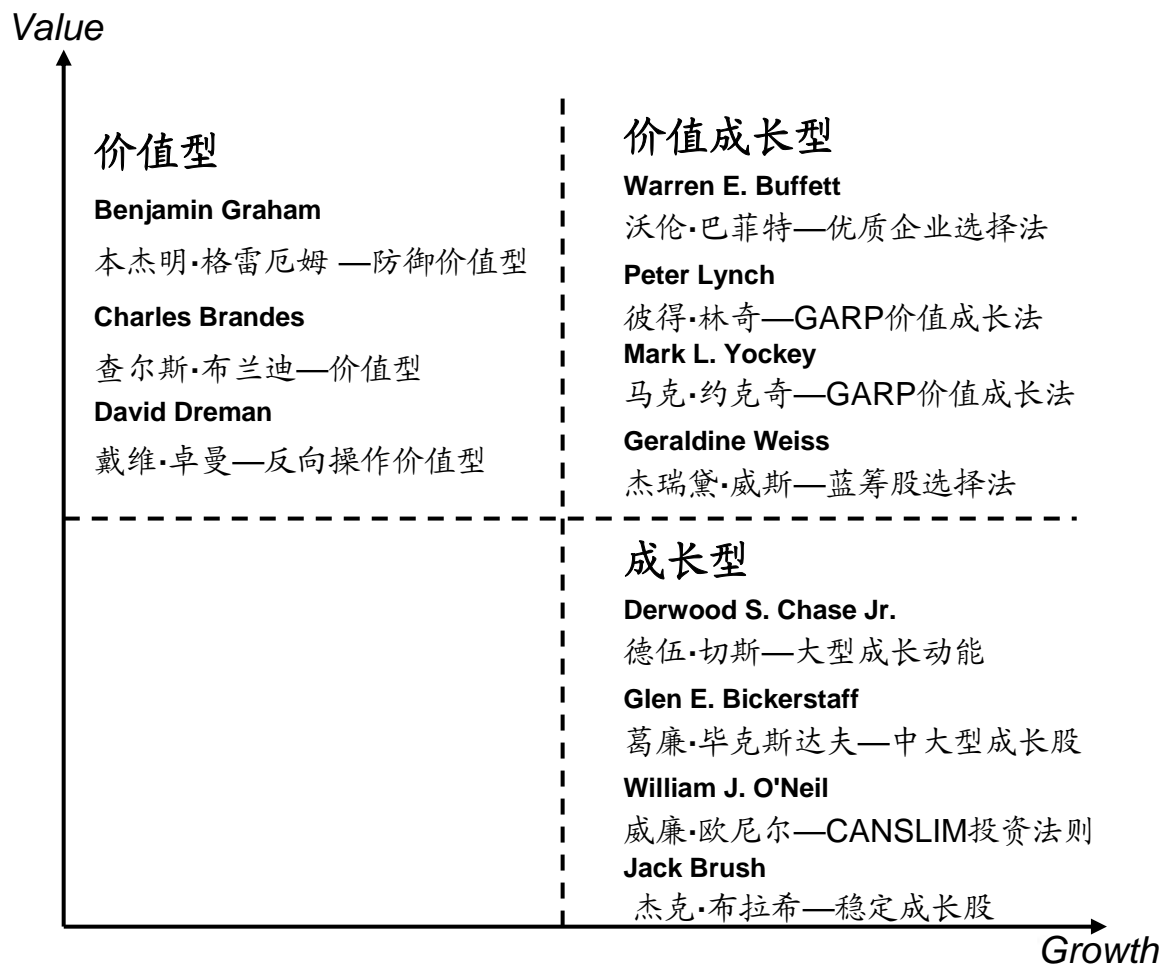
投资中的数量化技术——估值与选股



投资中的量化技术——估值与选股

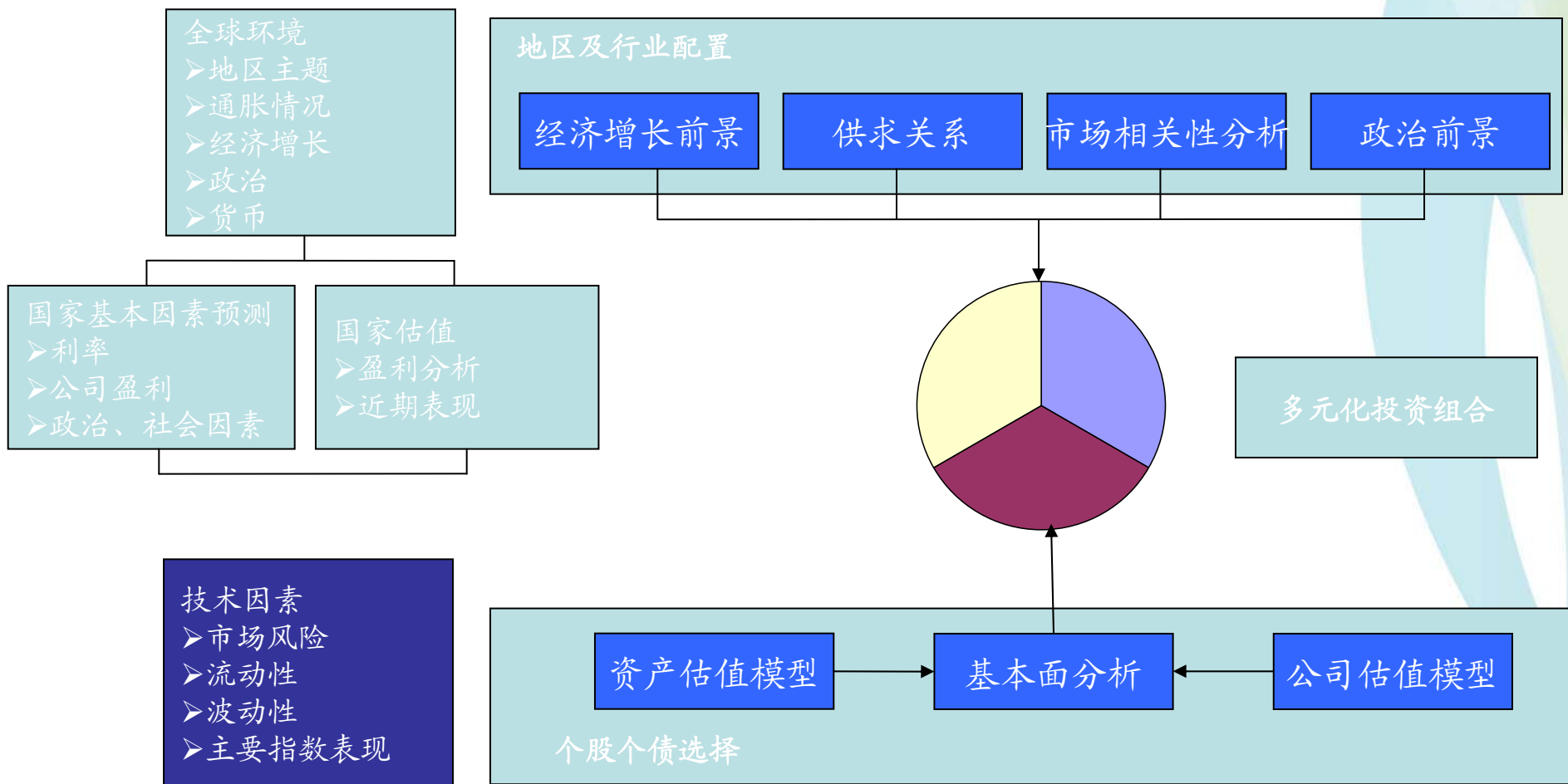


投资中的量化技术——估值与选股

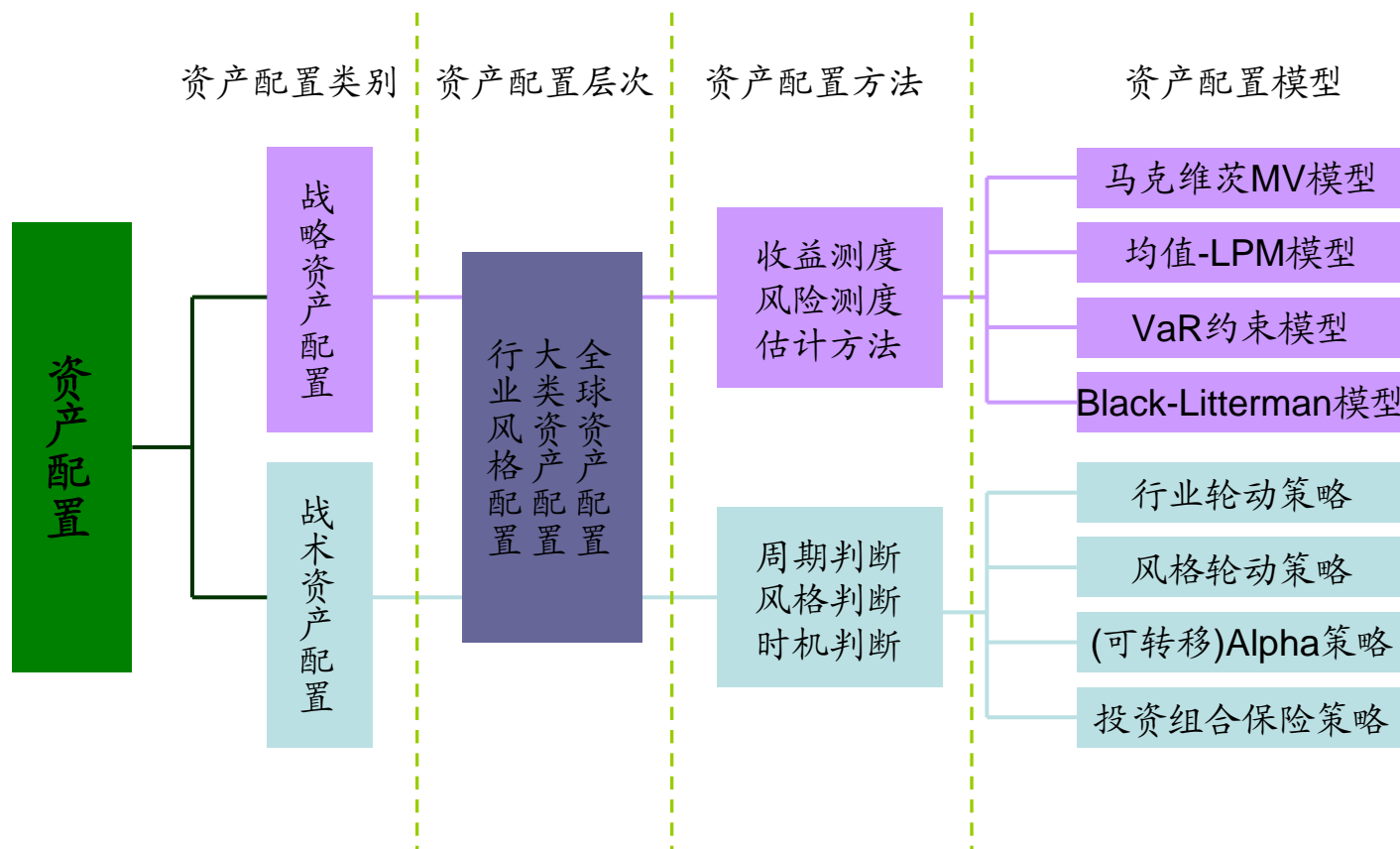


投资中的量化技术——资产配置

资产配置流程



投资中的量化技术——资产配置



投资中的量化技术——资产配置

战略资产配置技术：

- ✓ 马科维茨资产配置模型
- ✓ 均值-LPM资产配置模型
- ✓ VaR约束下的资产配置模型
- ✓ 基于贝叶斯估计的资产配置模型（Black-Litterman）

投资中的量化技术——资产配置

战术资产配置技术:

- ✓ 行业轮动策略
- ✓ 风格轮动策略
- ✓ (可转移) Alpha策略
- ✓ 投资组合保险策略

投资中的数量化技术——时机选择

时机选择有效的基础：市场非线性和非有效性

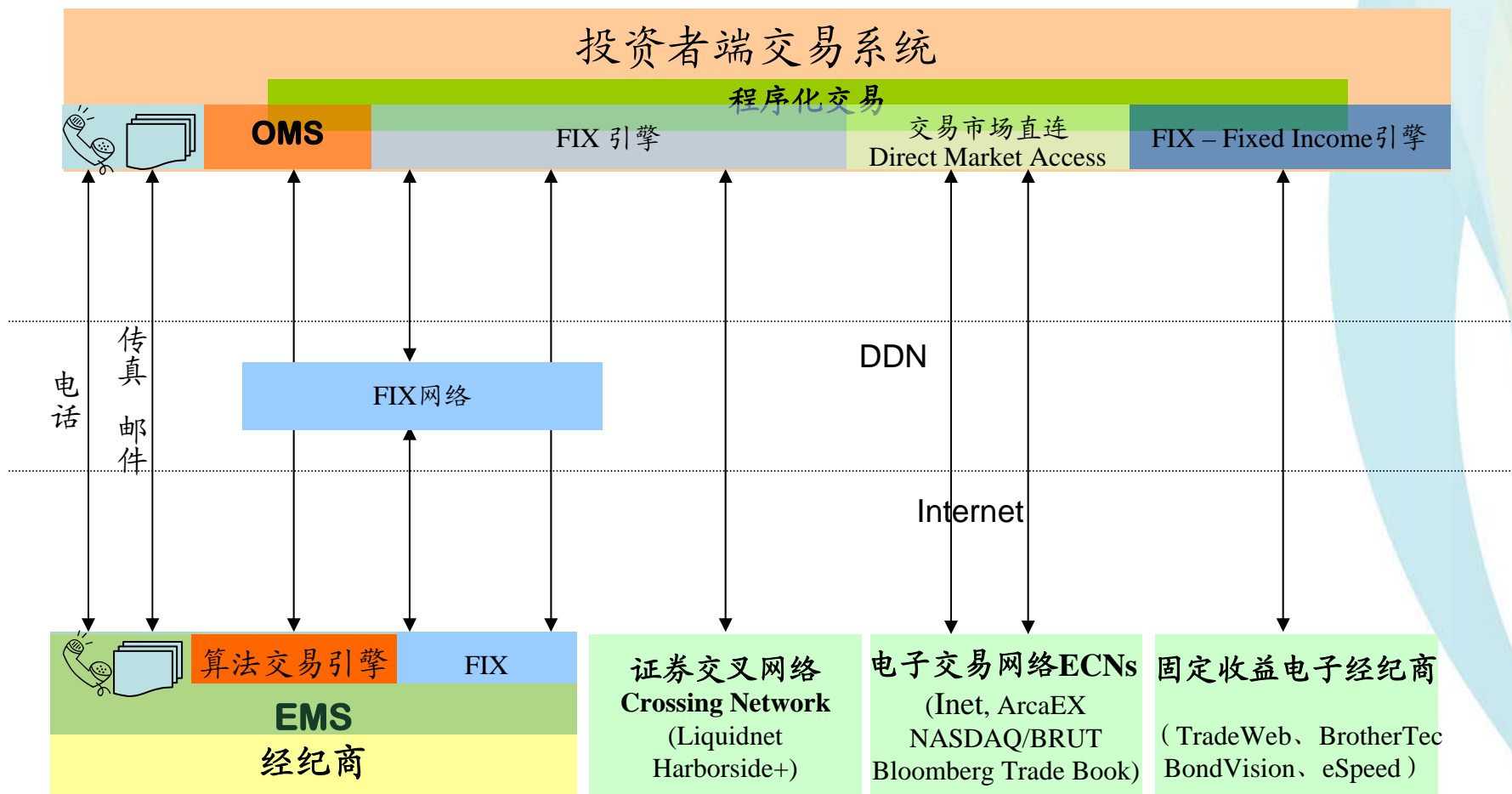
- ✓灰色预测模型
- ✓神经网络预测模型
- ✓支持向量机预测模型

投资中的量化技术——行为金融投资策略

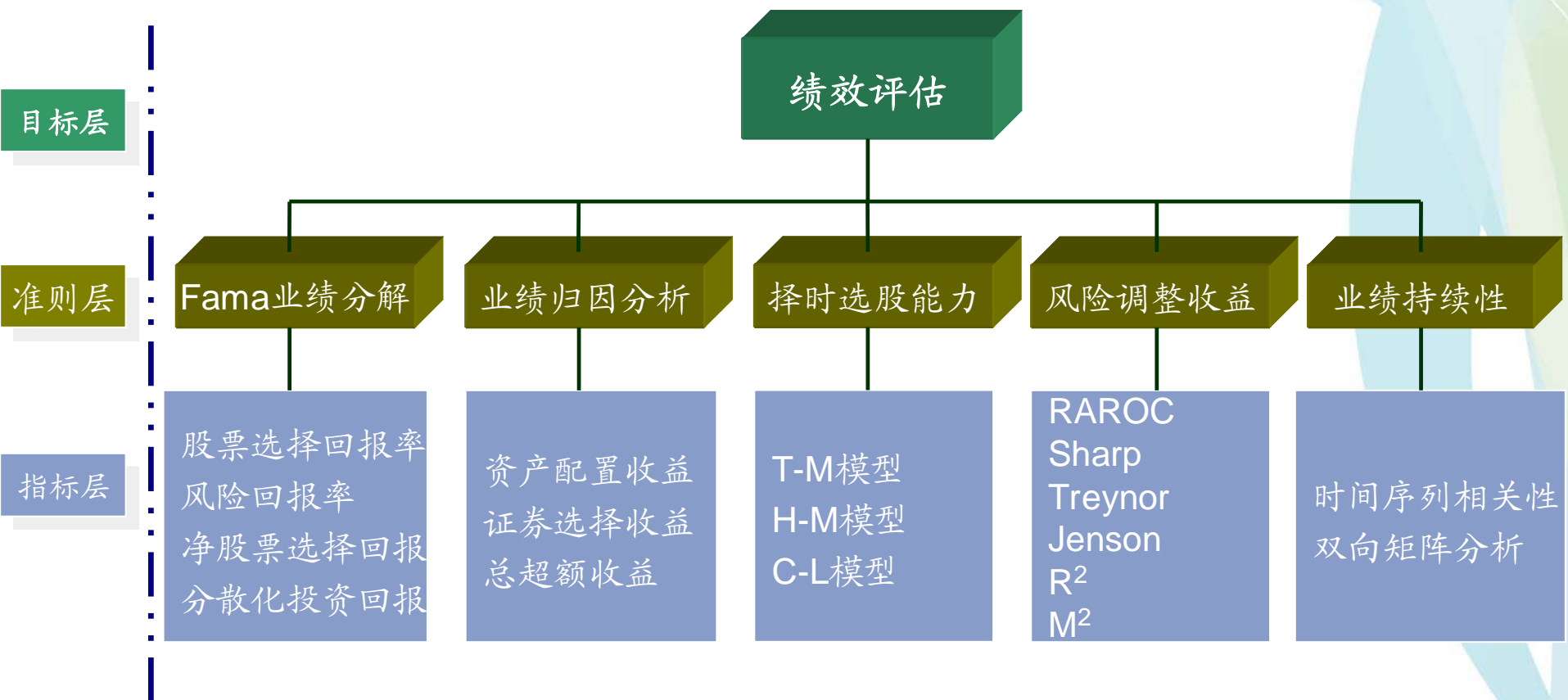
从传统金融理论的最基本假设入手，放松关于投资者是完全“理性”的严格假设，吸收心理学的研究成果，研究股票市场投资者行为、价格形成机制与价格表现特征，取得了一系列有影响的研究成果，形成了具有重要影响力的学术流派——行为金融学。

- ✓反向投资策略与动量交易策略
- ✓捕捉并集中投资策略
- ✓小盘股策略
- ✓成本平均策略
- ✓时间分散化策略
- ✓设立止损点的交易策略

投资中的量化技术——程序化交易



投资中的数量化技术——绩效评估



量化投资在国内的应用

量化技术已经渗透到整个投资流程的方方面面，无论是股票的选择还是资产的配置，亦或交易指令的执行以及事后的绩效评估等。结合量化投资技术的特点以及中国市场的现状，我们认为量化技术在以下几个方面在大陆市场有广泛的应用前景：

- ✓ 量化选股
- ✓ 资产配置
- ✓ 行为金融
- ✓ 程序化交易

我们的工作规划和近期研究产品

我们的研究路线：

资产配置

时机选择

股票筛选

其他专题研究

近期研究产品：

基于行业景气指标的行业筛选与资产配置

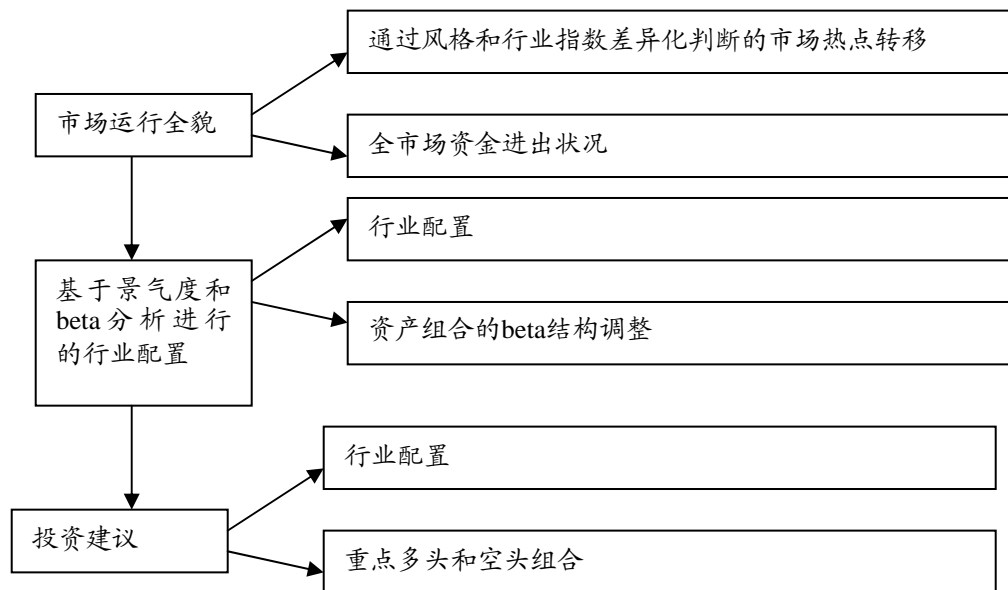
指数化投资的优化分析

资金流分析与个股筛选

.....

我们的工作规划和近期研究产品

A股市场运行分析及资产配置建议



我们的工作规划和近期研究产品

个性化服务内容:

- 1、在行业指数和风格指数中引入基金定制的指数，为特定资产组合单独做市场评价及资金进出状况。
- 2、在基于beta值所制定的策略和重点公司中引入不同基金对资产组合差异化程度和beta值的个性要求。
- 3、为特定概念和专题编制成份股，并建立开放式的选股测评模型，进行主观因素的分值和可量化因素的综合测评。
- 4、产品设计数量化分析与评估服务。

个性化服务提供方式：在定期报告之外单独为客户提供开放式模板、email 或者路演。

数量化投资技术沙龙：三地定期的同行交流平台和阶段性研究成果展示平台。

具体使用案例——跟踪误差

指数基金的跟踪误差

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & TE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (IR_t - FR_t)^2 \\ & FR_t = \sum_{i=1}^N \phi_i x R_{i,t} \\ \text{S.T.} \quad & \sum_{i=1}^N \phi_i = 1 \\ & \phi_i \geq 0 \quad \text{for } i = 1, 2, 3, \dots, N \end{aligned}$$

$$\text{Min} \quad G\phi^T + \frac{1}{2}\phi H\phi^T$$

$$\text{S.T.} \quad \begin{aligned} A_1\phi &= B_1 \\ A_2\phi &\geq B_2 \end{aligned}$$

$$G = (-2IR^T) \quad H = 2RR^T$$

$$\begin{aligned} A_1 &= [1, 1, \dots, 1]_{1 \times N} \\ B_1 &= 1 \\ A_2 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \ddots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\ B_2 &= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}_{N \times 1} \end{aligned}$$

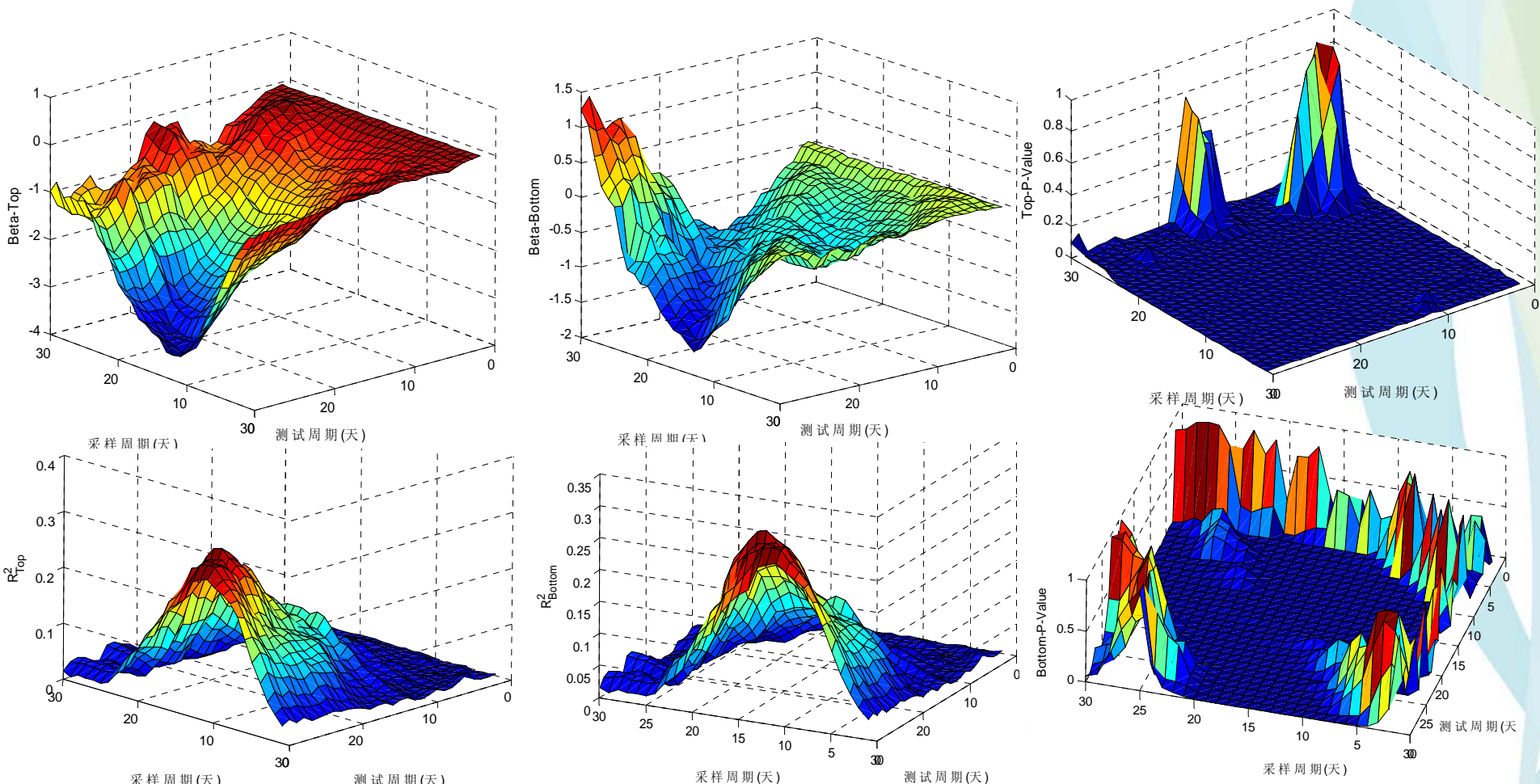
$$TE = \frac{1}{T} \left[\left(H^T + G\phi^T + \frac{1}{2}\phi H\phi^T \right) \right]$$

$$MTE_i = \frac{\partial TE}{\partial \phi_i} = \frac{1}{T} (G^T + H\phi^T)$$

控制跟踪误差的关键点？

具体使用案例——资金流向

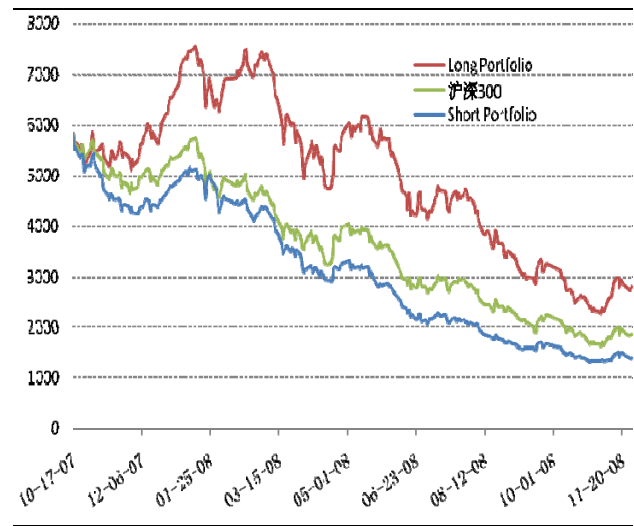
实证结论



具体使用案例——资金流向

样本内检验

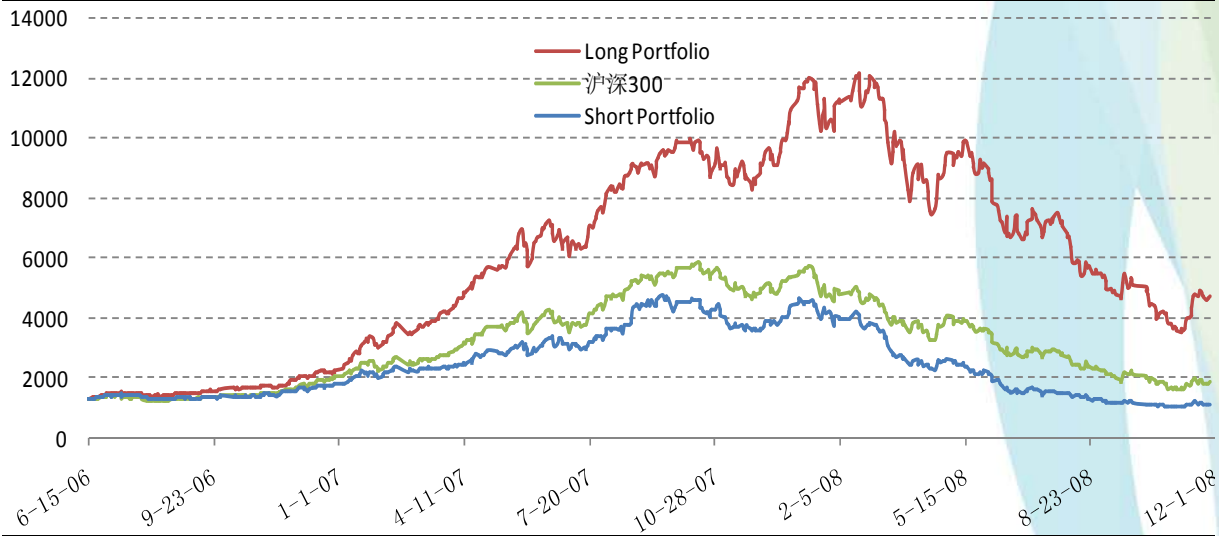
图 7 组合收益率比较 (2007.10.17 ~ 2008.11.27)
Figure 7 Comparison between Long Portfolio and Short Portfolio(17th, Oct., 07~27th, Nov., 08)



资料来源：国信证券经济研究所，初始等权重配置

	收益率	相对收益
Long Portfolio	-52.04%	15.85%
沪深300	-67.88%	
Short Portfolio	-76.25%	8.37%

图 8 组合收益率比较 (2006.6.15 ~ 2008.11.27)
Figure 8 Comparison between Long Portfolio and Short Portfolio(15th, Jun., 06~27th, Nov., 08)



料来源：国信证券经济研究所，初始等权重配置

	收益率	相对收益
Long Portfolio	266.36%	220.84%
沪深300	45.52%	
Short Portfolio	-11.01%	56.52%

具体使用案例——资金流向

样本外检验——多头

- 多头组合走势（11月28日 ~ 12月25日）

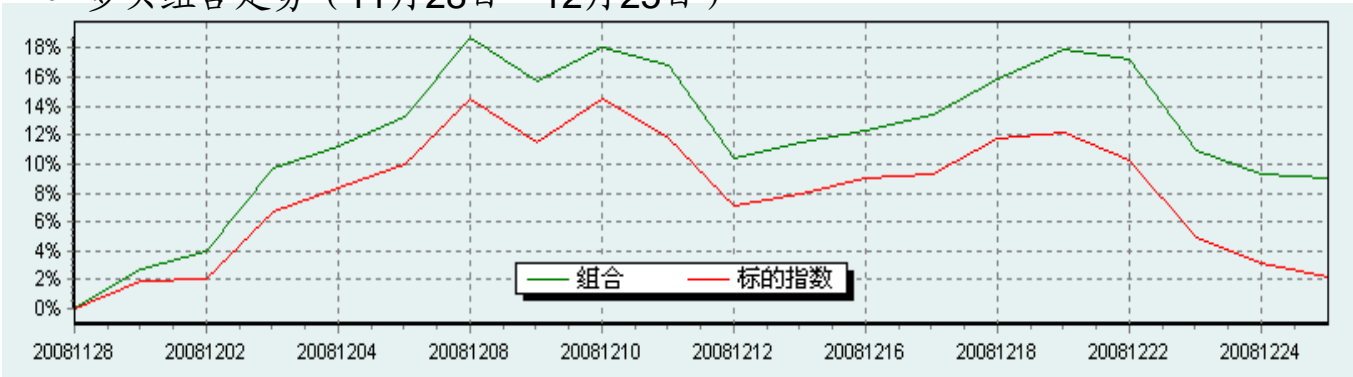
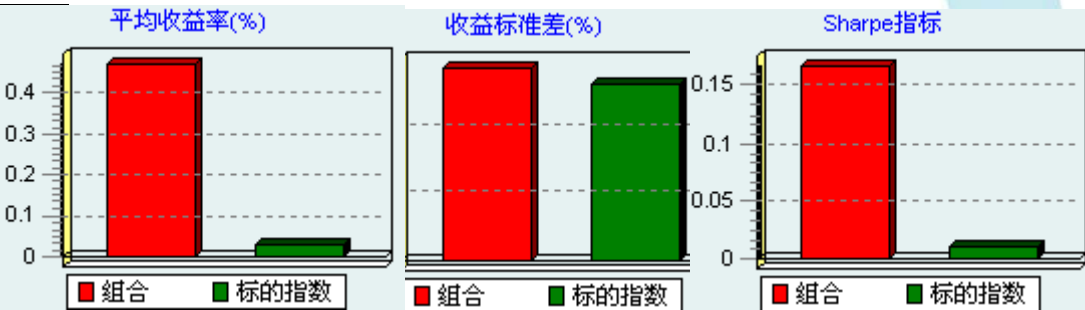


表 7 截止 2008 年 12 月 25 日组合表现 (样本外组合)

Table 7 Portfolio Performance (Up to 19th, Dec., 08, Out-of-Sample)

	多头组合	沪深 300
平均收益率(%)	0.473	0.032
日均收益标准差(%)	2.792	2.554
累计收益率(%)	9.08	2.23
Sharp 指标	0.167	0.010

资料来源：国信证券经济研究所，Wind 资讯



具体使用案例——资金流向

样本外检验——空头

- 空头组合走势（11月28日 ~ 12月25日）

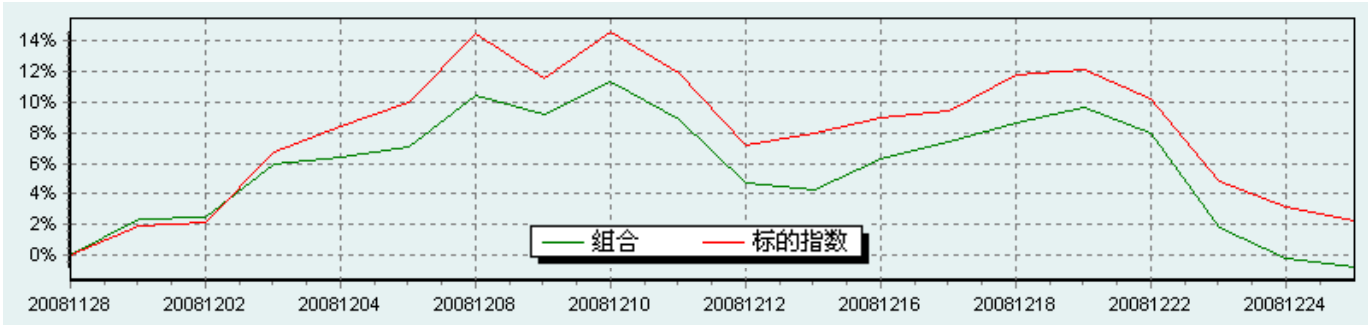
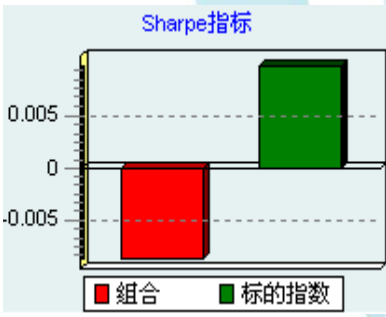
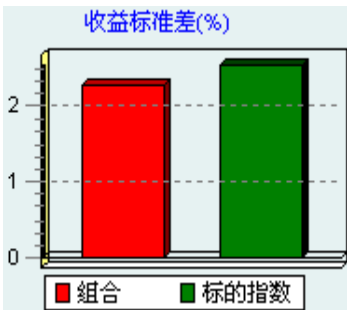
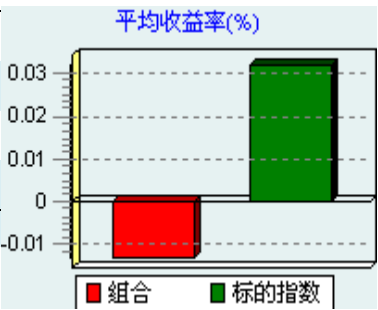


表 7 截止 2008 年 12 月 25 日组合表现（样本外组合）
Table 7 Portfolio Performance (Up to 19th, Dec., 08, Out-of-Sample)

	空头组合	沪深 300
平均收益率(%)	-0.013	0.032
日均收益标准差(%)	2.276	2.554
累计收益率(%)	-0.758	2.23
Sharp 指标	-0.009	0.010

资料来源：国信证券经济研究所，Wind 资讯



基于资金流的投资策略？

具体使用案例——资金流向

样本外检验——周报系列

表 6 截止 2008 年 12 月 26 日组合表现

	多头组合	空头组合	沪深 300
平均收益率(%)	0.305	-0.058	0.277
日均收益标准差(%)	2.986	2.089	1.851
累计收益率(%)	10.93	6.32	9.59
Sharp 指标	0.280	0.211	0.269
相对基准收益率(%)	1.34%	2.81%	N.A.

数据来源：国信证券经济研究所，Wind 资讯

表 7 截止 2008 年 2 月 13 日组合表现

	多头组合	空头组合	沪深 300
平均收益率(%)	1.379	1.064	1.138
日均收益标准差(%)	1.880	1.769	1.730
累计收益率(%)	31.09	23.21	24.91
Sharp 指标	0.730	0.598	0.654
相对基准收益率(%)	6.19	1.69%	N.A.

数据来源：国信证券经济研究所，Wind 资讯

表 6 截止 2008 年 2 月 6 日组合表现

	多头组合	空头组合	沪深 300
平均收益率(%)	1.252	0.601	1.061
日均收益标准差(%)	2.229	1.62	1.919
累计收益率(%)	27.66	12.46	18.82
Sharp 指标	0.559	0.367	0.549
相对基准收益率(%)	8.84%	6.36%	N.A.

数据来源：国信证券经济研究所，Wind 资讯

注：因 1 月 5 日盐湖钾肥全天封于跌停，且成交稀少，所以在计算空头组合收益率的时候，将盐湖钾肥剔除。

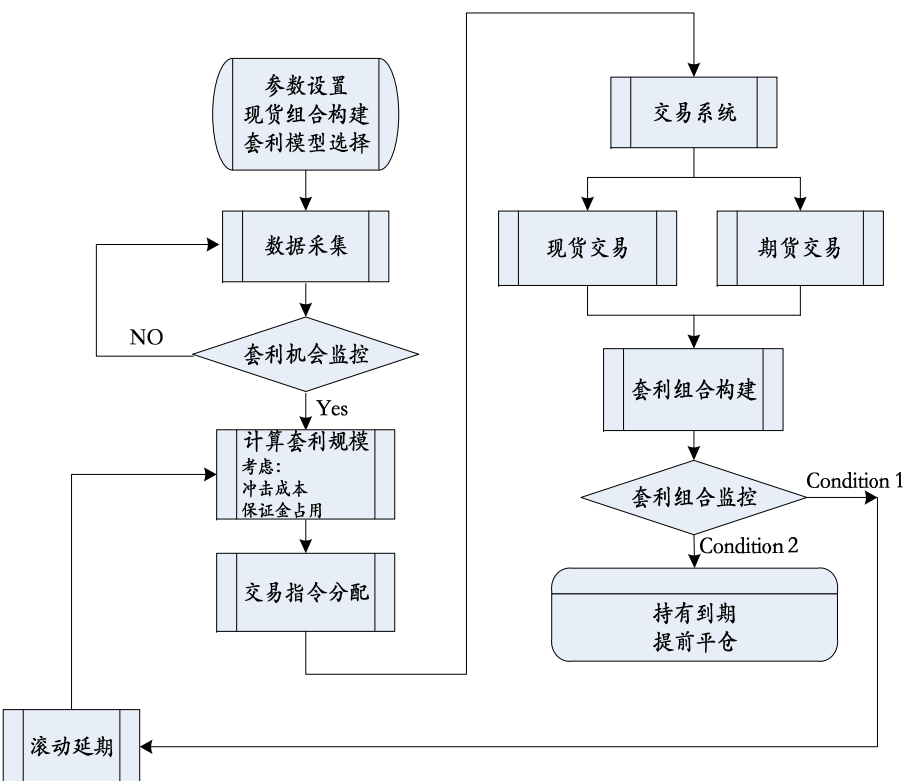
表 7 截止 2009 年 2 月 20 日组合表现

	多头组合	空头组合	沪深 300
平均收益率(%)	1.063	0.843	0.843
日均收益标准差(%)	2.371	2.017	2.113
累计收益率(%)	22.90	16.45	16.49
Sharp 指标	0.445	0.401	0.396
相对基准收益率(%)	6.19	0.04%	N.A.

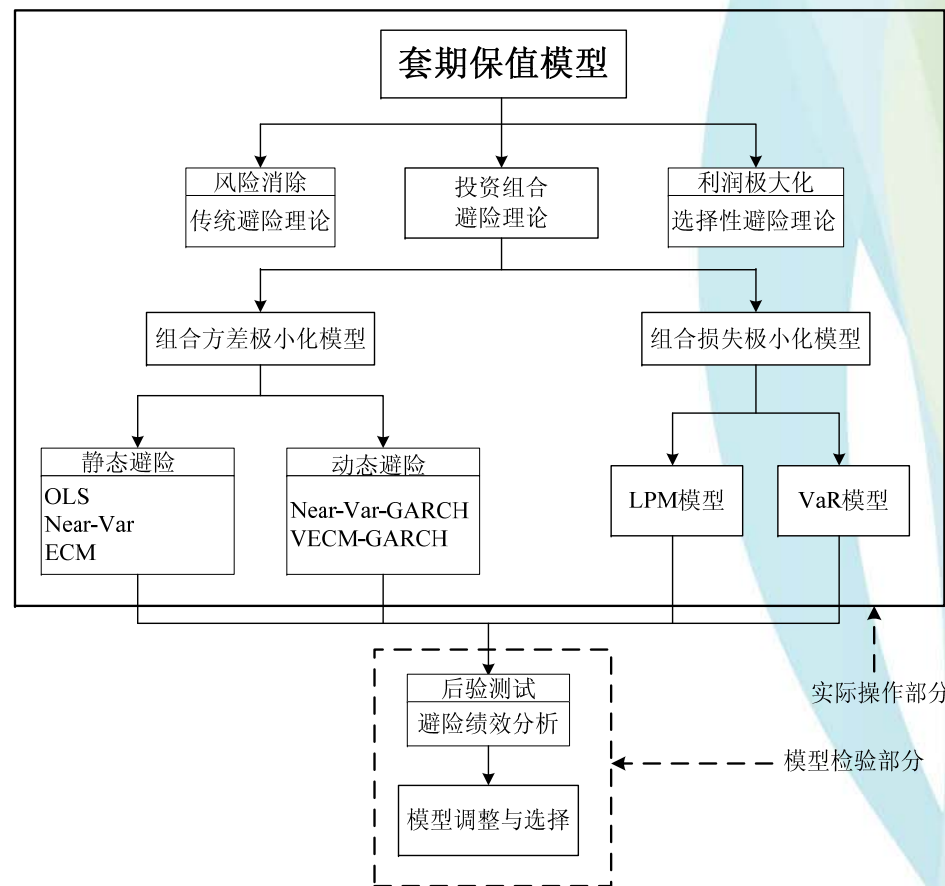
数据来源：国信证券经济研究所，Wind 资讯

具体使用案例——股指期货投资管理

股指期货套利



股指期货套保



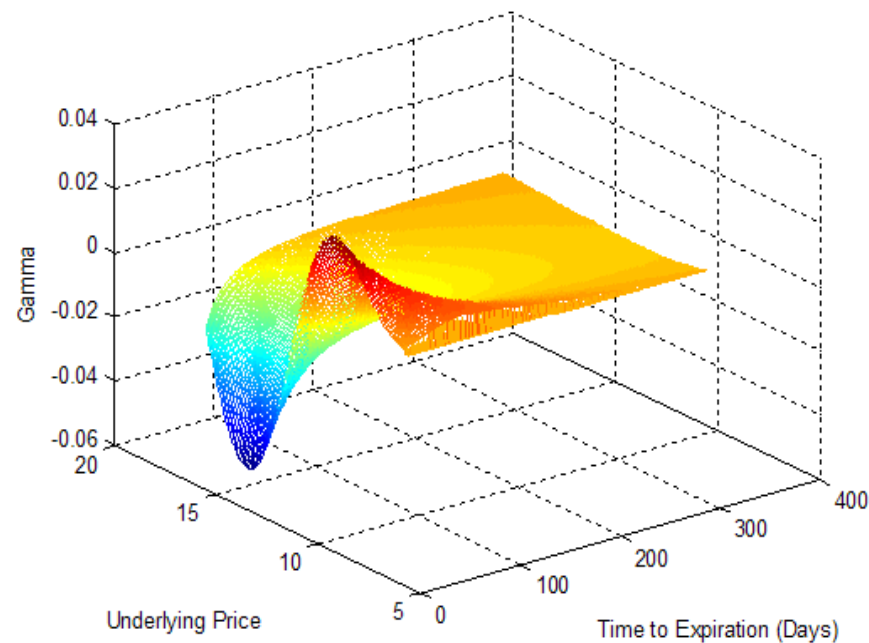
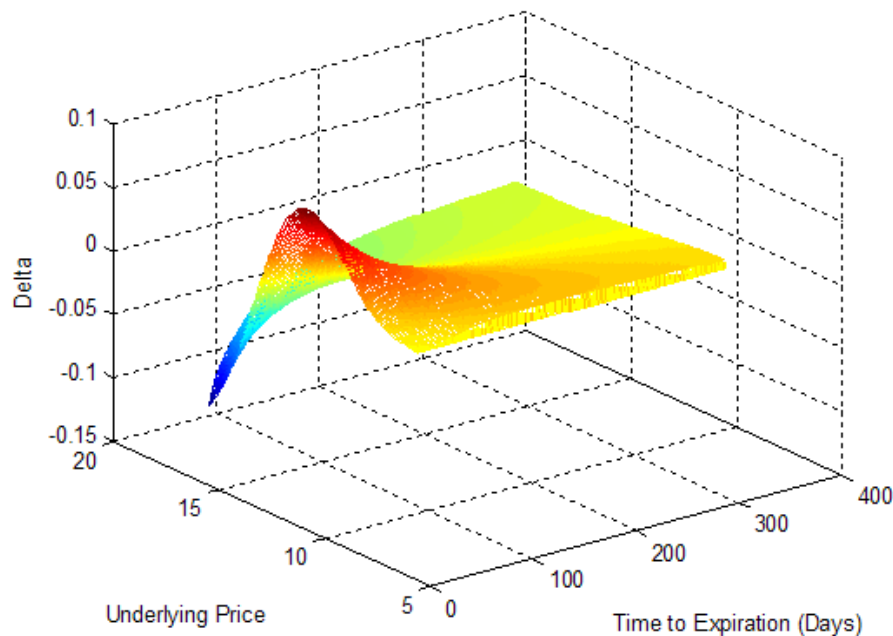
股指期货套利的关键点？

模型解密金融 量化发现价值

Modeling Explores Finance Quantifying Discovers Value

具体使用案例——期权投资管理

结构化产品的定价与避险



期权的定量风险控制？



谢谢!