

正文目录

一、量化投资系统	4
二、量化选股模型	5
1.三个基本模型	5
2.五个衍生模型	9
三、量化组合及特征分析	14
1.股票个数选择	14
2.十个量化组合	16
3.组合特征分析	17
四、总结与组合推荐	23

图表目录

图 1：量化投资与交易系统图示	4
图 2：价值模型不同股票数量组合与比较基准走势比较	6
图 3：价值组合（ 50 ）相对于比较基准月度超额收益	6
图 4：成长模型不同股票数量组合与比较基准走势比较	7
图 5：成长组合（ 50 ）相对于比较基准月度超额收益	7
图 6：质量模型不同股票数量组合与比较基准走势比较	9
图 7：质量组合（ 50 ）相对于比较基准月度超额收益	9
图 8：三个基本模型与四个叠加模型	10
图 9：四个叠加模型 50 只股票组合相对沪深 300 指数收益比较	11
图 10：GARP 投资与价值投资和成长投资关系比较	12
图 11：两个 GARP 组合相对沪深 300 指数收益比较	13
图 12：不同规模股票组合残余可分散风险占比	14
图 13：组合下降市场 Beta 与 Alpha 分布图	20
图 14：组合上升市场 Beta 与 Alpha 分布图	20
图 15：延长建仓期对组合收益率的影响（单位： BP ）	21
图 16：十个量化组合市场容量比较（单位：亿元）	22
表 1：价值指标及其定义	6
表 2：价值模型不同股票数量组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）	6
表 3：成长指标及其定义	7
表 4：成长模型不同股票数量组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）	7
表 5：质量指标及其定义	8

表 6：质量模型不同股票数量组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）	8
表 7：四个叠加模型不同股票数量组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）	11
表 8：不同交叉深度下 GARP 组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）	13
表 9：价值模型对组合股票个数的敏感性分析（ 2002.1~2009.11 ）	15
表 10：八个选股模型选股指标与参数	16
表 11：VGQ 模型少数股票组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）	16
表 12：十个量化组合风险收益特征	17
表 13：十个量化组合不同滚动投资期战胜基准频率	18
表 14：十个量化组合及沪深 300 指数会计年度收益率	18
表 15：不同市场行情下的超额收益比较	19
表 16：十个量化组合上升市场与下降市场风险参数	19
表 17：十个量化组合月均收益相关系数。	20
表 18：十个量化组合超额收益相关系数。	21
表 19：十个量化组合特征分析比较	22
表 20：V50 股票组合（ 2009-12 ）	24
表 21：G50 股票组合（ 2009-12 ）	24
表 22：Q50 股票组合（ 2009-12 ）	24
表 23：VG50 股票组合（ 2009-12 ）	25
表 24：VQ50 股票组合（ 2009-12 ）	25
表 25：GQ50 股票组合（ 2009-12 ）	25
表 26：VGQ50 股票组合（ 2009-12 ）	26
表 27：aGARP 股票组合（ 2009-12 ）	26
表 28：sGARP 股票组合（ 2009-12 ）	26
表 29：VGQ10 股票组合（ 2009-12 ）	26

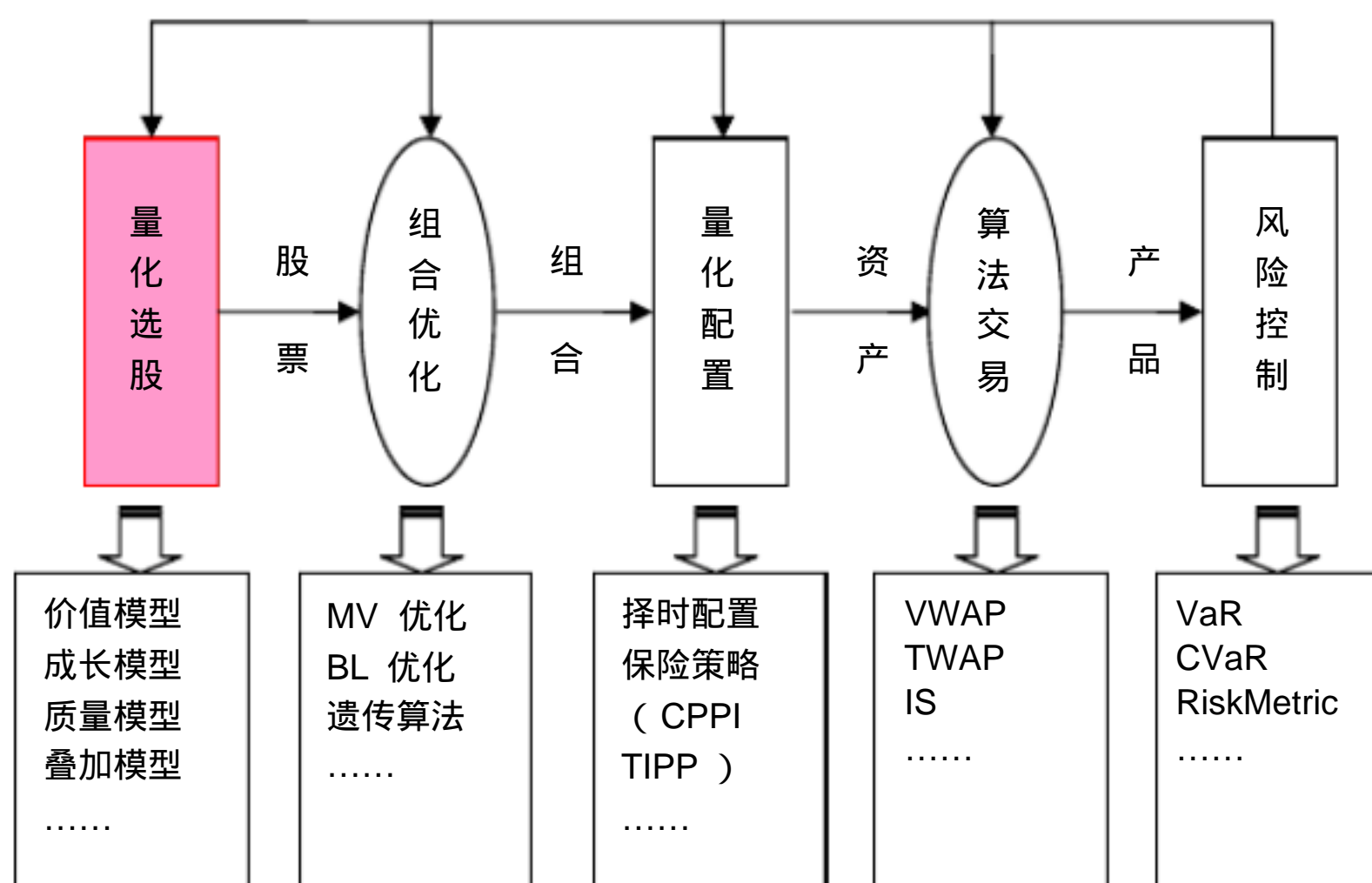
一、量化投资系统

量化投资策略是在经济金融理论基础上，结合数量化方法，通过将包括主观预测、客观指标在内的各种数据进行量化建模，以从市场中选择具有超额收益的资产或资产组合，并进行权重优化配置，在控制和对冲风险的前提下，实现特定投资收益的策略。

量化投资的所有决策一般都严格依据模型作出，这一方面可以克服人性的弱点，如贪婪、恐惧、侥幸心理以及认知偏差，同时保证投资的科学性、一致性和连续性；另一方面也对量化投资模型的系统性和完善性提出了严格的要求。一般来说，量化投资策略都是通过预先设计好的电脑程序来实现自动化的投资交易操作，而这些应用程序通常由多个具体任务模块构成，并最终形成了一个完整的量化投资交易系统。

一个典型的量化投资系统至少具有五个任务模块，分别是量化选股、组合优化、资产配置、交易实施和风险控制。量化选股模块主要进行股票的筛选，根据不同的客户需求和风险偏好可以构建不同的选股模型；组合优化模块对选出的股票进行权重配置，其目标是在分散风险的同时获得更大的预期收益；量化配置模块通过对股票和债券等其他资产进行动态配置，以实现不同的投资目标；交易实施模块通过程序化的优化交易，以较少交易成本和实现既定策略；风险控制对投资的各个模块进行风险监控。五个模块相互作用，共同影响最终的投资效果，其中，量化选股是投资的第一步，也是最重要的一步。

图 1：量化投资与交易系统图示



资料来源：招商证券研发中心

本文主要介绍招商证券量化投资系统中最重要的一部分——量化选股模型。我们的量化选股模型主要从股票的财务指标出发，通过对各种量化指标进行梳理和分析，将其归纳为反映股票的市场估值、增长特性和企业资质三种属性，并由此构建了三个基本选股模型和五个衍生选股模型，同时，通过对股票数量和各种市场影响因子的研究，进一步对上述量化选股模型进行修正和改进，最终形成一个完善的选股模型。

二、量化选股模型

1. 三个基本模型

我们对衡量股票属性的各种量化指标进行梳理，筛选出二十多个财务和市场指标，并将其归纳为价值、成长和质量三种属性，分别反映股票的市场估值、增长潜力和企业资质，通过自下而上的选股方式构建出价值模型、成长模型和质量模型三个基本选股模型。

选股方式——自下而上选股

基本选股模型采用指标打分的方法来筛选股票。首先对待选股票的各个指标分别进行排序打分，然后将股票对应各个因子的指标得分进行求和，最后以总得分大小来筛选股票和构建组合。具体步骤如下：

第一步：确定待选股票池。选择组合构建时点（每个月最后一个交易日收盘后）上市满两年的全部 A 股股票，考虑实际投资需求，剔除当日停牌的股票，剔除最近四个季度滚动净利润为负值的股票，剔除连续 3 个交易日平均成交额小于 100 万元的股票后，以剩余股票作为待选股票池。

第二步：构建股票组合。

- a) 指标打分：首先将待选股票池中股票分别按照属性因子的各个指标进行排序（价值指标从小至大，成长指标和质量指标从大至小），然后采用百分制整数打分法进行指标打分，即以股票在各个指标排名中所处位置的百分数作为股票对应该指标的得分，前 1% 得分为 1，依次递减，最后 1% 得分为 100。
- b) 求和排序：将股票相对于同一属性的各个指标的得分进行等权重求和，将总得分进行从小至大排序，选择排名靠前的 N 只股票进入量化组合。
- c) 构建组合：采用等市值权重构建相应的量化组合（采用等权重的方法可以比较选股效果的优劣，在实际的投资中也可采用其他权重）。

第三步：组合调整。我们对组合进行逐月调整（调整时扣除相应的交易税费，暂不考虑冲击成本），即持有组合至次月最后一个交易日，利用更新后的指标数据重新确定待选股票池，重复第二步打分、求和过程，并将股票按照指标得分和值从小至大排序，将原来量化组合中排名跌出前 N 名的股票卖出，买入新进前 N 名的股票，同时将新组合内样本股的权重调整至相等。

第四步：统计检验。分别计算各组合每个月收益情况，以沪深 300 指数作为比较基准，利用 t 检验考察各个量化组合超额收益的有效性。并用信息比率、夏普比率和战胜基准频率来比较各种策略的优劣。

需要说明的是：由于采用自下而上的选股方法，因此在筛选指标过程中，我们尽量选择那些所有股票均可计算的指标（比如 ROIC 指标由于银行类股票不能计算，我们将其剔除，并选择 ROC 指标来替代），避免出现某些行业由于指标无法有效计算而不能被选入的情况。另外，我们主要选择那些可以明显分别出优劣的指标，以便进行排序（比如资产负债率等指标不能通过简单的排序来区分股票好坏，因此不予采用）。

价值模型——寻找估值凹地

量化价值模型寻找低估值的股票构建组合。在前面的研究报告《量化投资系列之价值模型——寻找价值凹地》中，我们以 PCF 单指标来构建价值模型。近期，我们重新考虑了包括 PE（市盈率）、PB（市净率）、PCF（市现率）、PS（市销率）、PEE（一致预期市盈率）和 EV/EBITDA（企业价值倍数）等在内的六个市场估值指标的选股情况，并利用 2002 年 1 月~2009 年 11 月，接近八年时间共计 95 期数据进行更新测试。结果表明，以 PE-PB-PCF 三个指进行联合打分选股，所得到的价值组合更加出色和稳定。

表 1：价值指标及其定义

价值指标	名称	定义
PE	市盈率	总市值 / 滚动 12 个月净利润
PB	市净率	总市值 / 最近报告期净资产
PCF	市现率	总市值 / 滚动 12 个月经营活动净现金流

资料来源：招商证券研发中心

分别以得分排名的前 20%、10% 和 50 只股票构建价值组合，其在 2002.1~2009.11 的测试期内，相对沪深 300 指数的超额收益均可通过 95% 置信度下的统计检验，其中 10% 组合和 50 只组合的统计检验置信度达到 99% 以上。可见，价值选股模型是有效的。

表 2：价值模型不同股票数量组合历史统计检验（2002.1~2009.11）

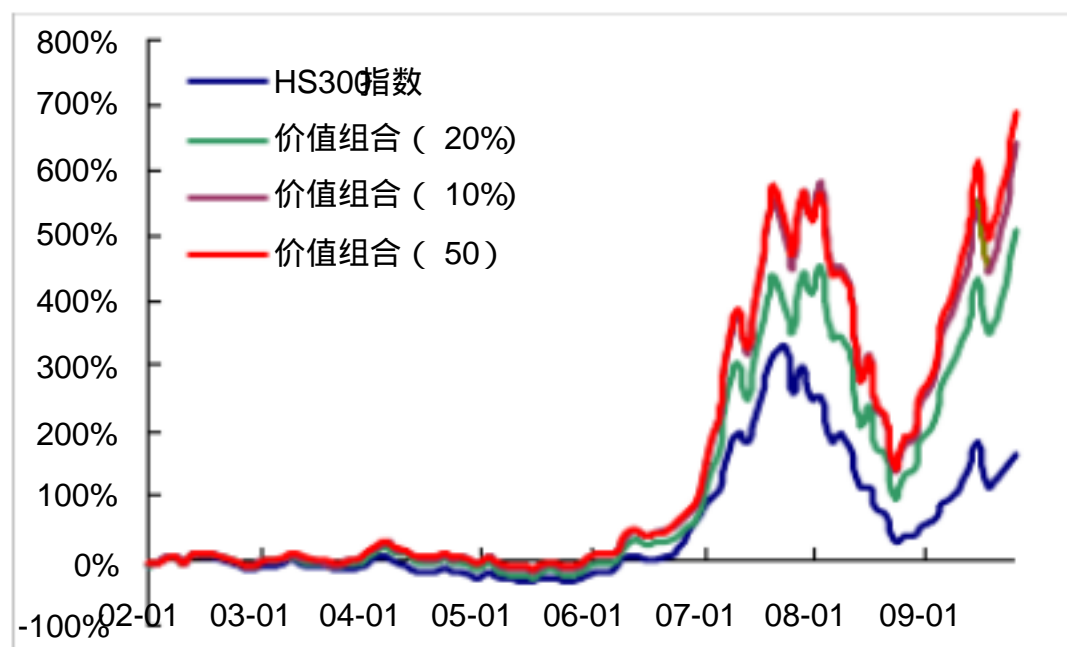
选择参数	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
20%	2.50%	0.110	25.5%	1.00%	0.751	0.722	60.0%	3.71%	2.114	175
10%	2.74%	0.111	28.8%	1.24%	0.937	0.787	65.3%	0.98%	2.636	87
50	2.80%	0.112	29.8%	1.30%	1.019	0.804	68.4%	0.51%	2.866	50

资料来源：招商证券研发中心

注：MR 表示各个组合的平均月收益，STD 表示各个组合月收益的标准差，ER 表示各个组合相对沪深 300 指数的平均月超额收益，YR 表示各个组合的复合年化收益率，IR 表示各个组合相对于沪深 300 指数的信息比率，Hit 表示各个组合战胜沪深 300 指数的频率，P 和 tStat 为各个组合相对于沪深 300 指数月度超额收益的 t 统计结果，Sharpe 为各个组合的夏普比率，Num 表示组合平均持股数。

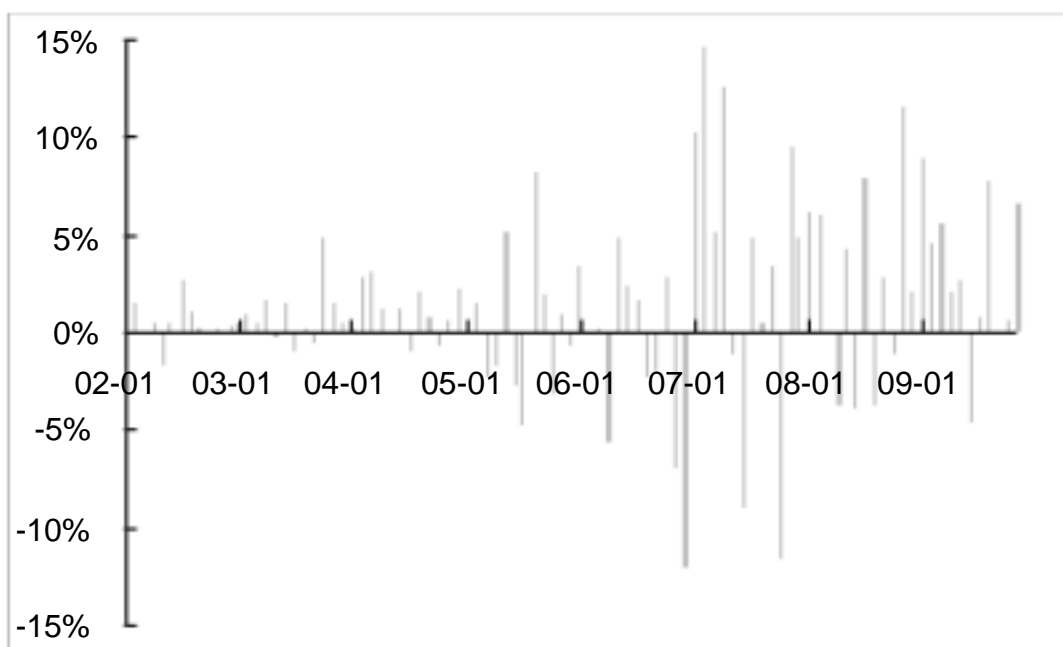
从收益和风险角度分析，随着股票个数的增加，价值组合的月均收益有变大的趋势，与此同时，收益的波动性也有所增加。测试期内，三个组合相对沪深 300 指数的月均超额收益都超过了 1%，战胜指数的频率也都大于 60%，其中 50 只股票组合表现最优，其信息比率达到 1.02，夏普比率超过 0.8。

图 2：价值模型不同股票数量组合与比较基准走势比较



资料来源：招商证券研发中心

图 3：价值组合（50）相对于比较基准月度超额收益



资料来源：招商证券研发中心

成长模型——挖掘成长伏藏

量化成长模型选择高成长性的股票构建组合，在前面的研究报告《量化投资系列之成长模型——ROIC-NPG：挖掘成长伏藏》中，我们以ROIC-NPG两个指标来构建成长模型。根据我们对各项指标的重新梳理，现将ROIC列为质量指标，另外构建了包括EBITG（息税前收益增长率）、NPG（净利润增长率）、MPG（主营利润增长率）、GPG（毛利润增长率）、OPG（营业利润增长率）、OCG（经营现金流增长率）、NAG（净资产增长率）、EPSG（每股收益增长率）、ROEG（净资产收益率增长率）、GMPG（毛利率增长率）等十个考核公司成长能力的指标。根据2002年1月~2009年11月，接近八年的时间共计95期数据的更新测试。结果表明，以EBITG-NPG-MPG-GPG-OPG-OCG六个指标进行联合打分选股，所得到的成长组合表现最优。

表 3：成长指标及其定义

价值指标	名称	定义
EBITG	息税前收益增长率	本期滚动 12 个月息税前利润 / 上期滚动 12 月息税前利润 - 1
NPG	净利润增长率	本期滚动 12 个月净利润 / 上期滚动 12 月净毛利润 - 1
MPG	主营利润增长率	本期滚动 12 个月主营业务利润 / 上期滚动 12 月主营业务利润 - 1
GPG	毛利润增长率	本期滚动 12 个月销售毛利润 / 上期滚动 12 月销售毛利润 - 1
OPG	营业利润增长率	本期滚动 12 个月营业利润 / 上期滚动 12 月营业利润 - 1
OCG	经营现金流增长率	本期滚动 12 个月经营性现金流净额 / 上期滚动 12 月经营性现金流净额 - 1

资料来源：招商证券研发中心

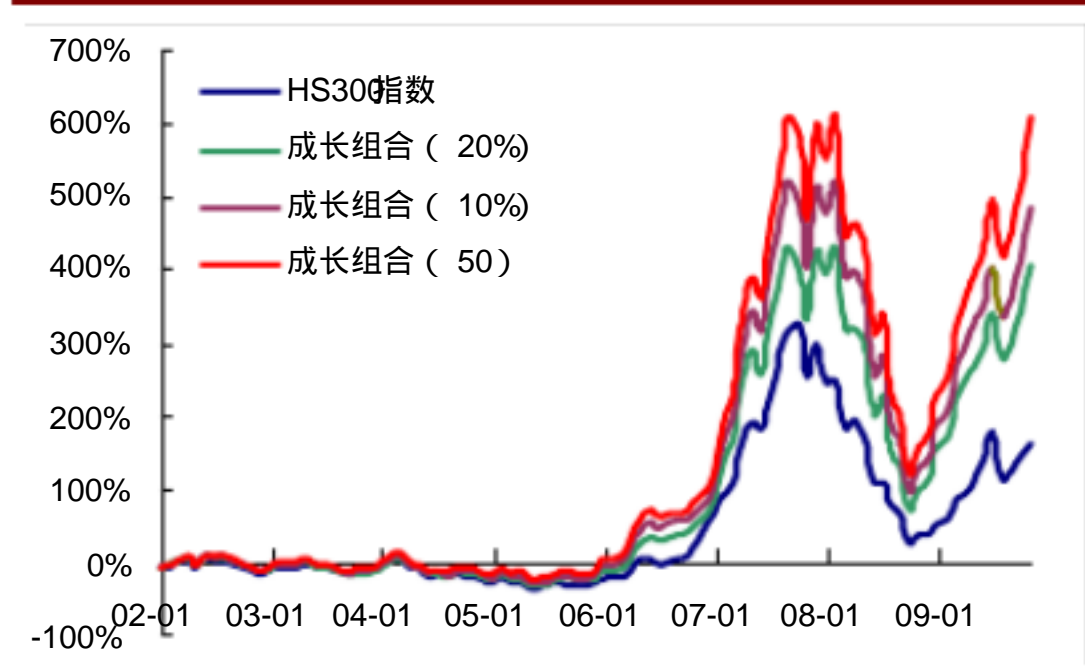
分别以指标排名的前 20%、10% 和 50 只股票构建成长组合，其在 2002.1~2009.11 的测试期内，相对沪深 300 指数的超额收益均可通过 90% 置信度下的统计检验，其中 10% 组合的统计置信度达到 97%，50 只组合的统计检验置信度达到 99%。

表 4：成长模型不同股票数量组合历史统计检验（2002.1~2009.11）

选择参数	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
20% 2.28%		0.106	22.8%	0.78%	0.668	0.678	55.8%	6.31%	1.880	175
10%	2.44%	0.106	25.0%	0.94%	0.795	0.728	57.9%	2.77%	2.237	87
50	2.67%	0.109	28.1%	1.17%	0.968	0.784	57.9%	0.77%	2.724	50

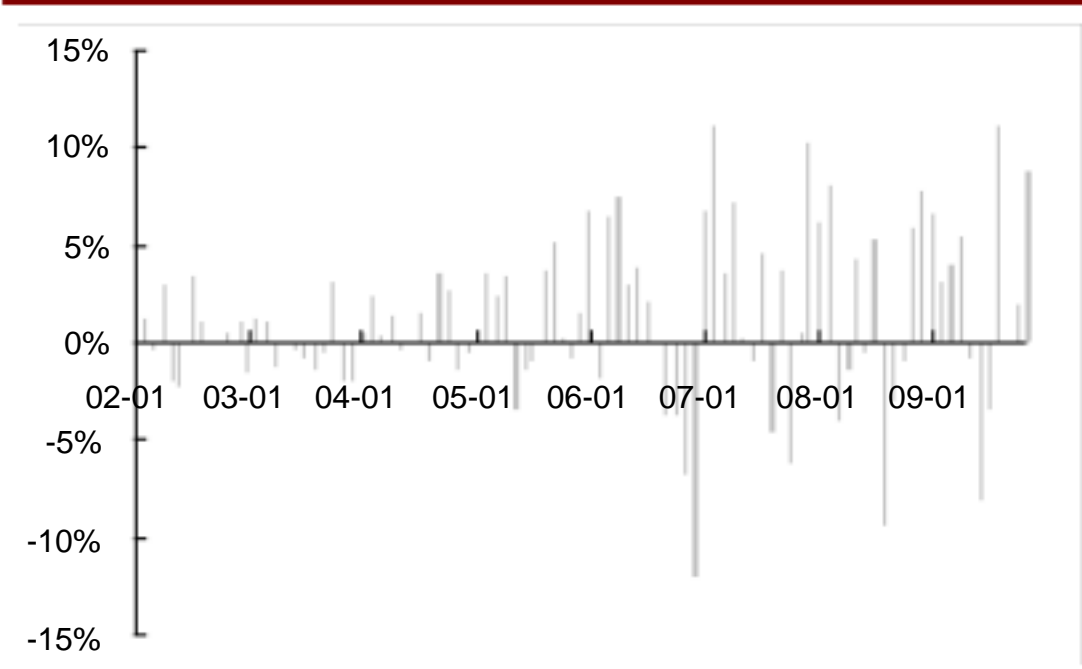
资料来源：招商证券研发中心

图 4：成长模型不同股票数量组合与比较基准走势比较



资料来源：招商证券研发中心

图 5：成长组合（50）相对于比较基准月度超额收益



资料来源：招商证券研发中心

从收益和风险角度分析，随着股票个数的增加，成长组合的月均收益明显变大，与此同

时，收益的波动性也有所增加。相对而言，50 只股票组合显著优于其它两个组合，测试期内，50 组合相对沪深 300 指数的月均超额收益达到 1.17%，战胜指数的频率接近 58%，信息比率达到 0.97，夏普比率达到 0.78。

质量模型——甄选优质蓝筹

量化质量模型选择资质优异的公司股票构建组合。我们从六个方面的财务指标来考察公司的资质，包括偿债能力、经营能力、营运能力、现金流质量、盈利能力、分红能力等。采用 ROA（总资产收益率）、ROE（净资产收益率）、ROC（资本报酬率）、OPM（营业利润率）、GPM（销售毛利率）、现金流指标、COIR（现金营业收入比率）、CTAR（现金总资产比率）、CNPR（现金净利润比率）、TAT（总资产周转率）、LAT（流动资产周转率）等十个指标来进行股票的筛选。根据 2002 年 1 月~2009 年 11 月，接近八年的时间阶段，共计 95 期数据的测试。结果表明，以 ROA-ROC-GPM-CRAR-CNPR-TAT 六个指标进行联合打分选股，所得到的质量组合表现最优。

表 5：质量指标及其定义

质量指标	名称	定义
ROA	总资产收益率	滚动 12 个月净利润 $\times 2$ / (期初 + 期末总资产)
ROC	资本报酬率	滚动 12 个月净利润 / (股东权益 + 长期负债)
GPM	销售毛利率	滚动 12 个月销售利润 / 滚动 12 个月销售收入
CTAR	现金总资产比率	滚动 12 个月经营现金流净额 $\times 2$ / (期初 + 期末总资产)
CNAR	现金净利润比率	滚动 12 个月经营现金流净额 / 滚动 12 个月净利润
TAT	总资产周转率	滚动 12 个月营业总收入 $\times 2$ / (期初 + 期末总资产)

资料来源：招商证券研发中心

分别以指标排名的前 20%、10% 和 50 只股票构建质量组合，其在 2002.1~2009.11 的测试期内，相对沪深 300 指数的超额收益均可通过 95% 置信度下的统计检验，其中，10% 和 50 只组合获得超额收益的概率更高，通过统计检验的置信度都在 99% 左右。

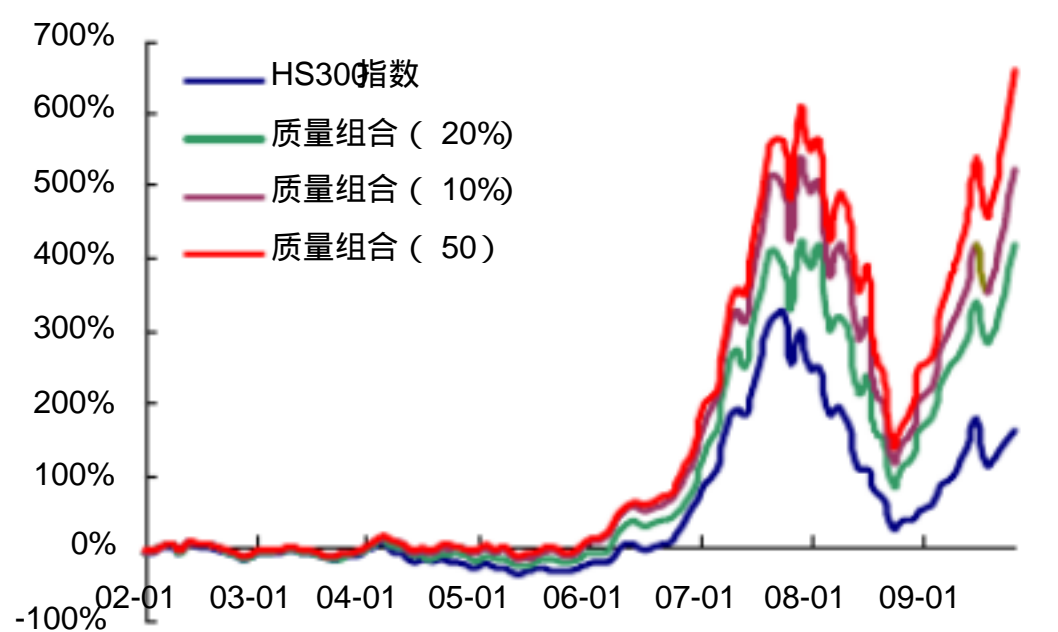
表 6：质量模型不同股票数量组合历史统计检验（2002.1~2009.11）

选择参数	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
20% 2.23%		0.099	23.0%	0.73%	0.731	0.709	59.0%	4.25%	2.056	175
10%	2.42%	0.097	25.9%	0.91%	0.934	0.785	62.1%	1.01%	2.627	87
50	2.64%	0.099	29.2%	1.14%	1.123	0.854	60.0%	0.21%	3.160	50

资料来源：招商证券研发中心

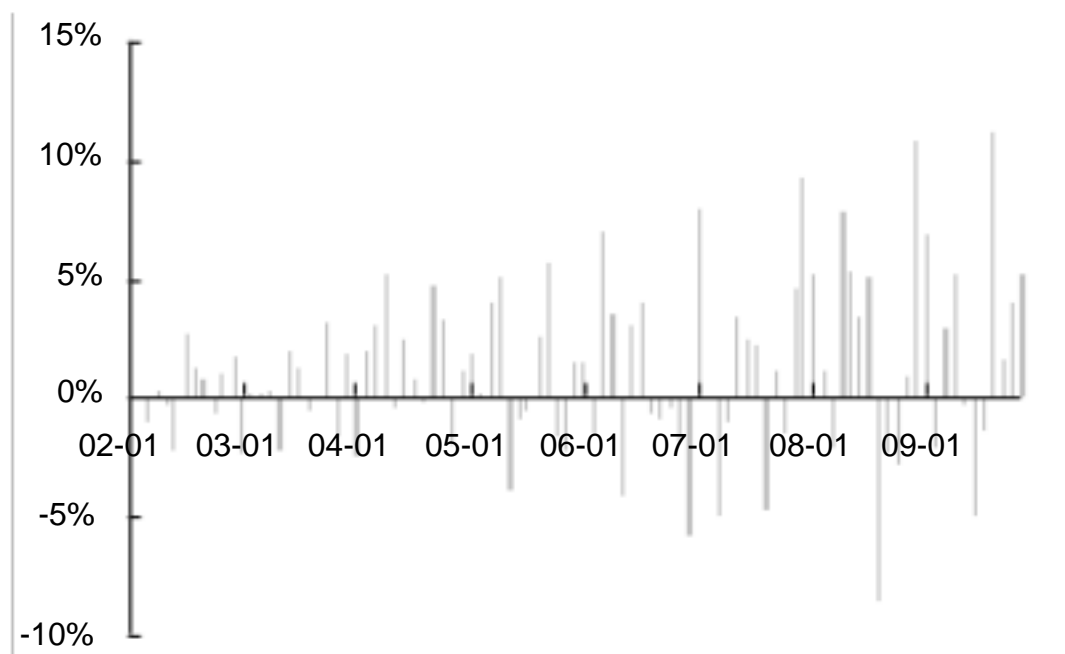
从收益和风险角度分析，随着股票个数的增加，质量组合的月均收益有所变大，但收益的波动性并未明显增加，尤其是 10% 组合的波动性甚至小于 20% 组合。综合而言，50 只股票组合显著优于其它两个组合，测试期内，组合相对沪深 300 指数的月均超额收益达到 1.14%，战胜指数的频率达到 60%，信息比率达到 1.14，夏普比率达到 1.23。

图 6：质量模型不同股票数量组合与比较基准走势比较



资料来源：招商证券研发中心

图 7：质量组合（ 50 ）相对于比较基准月度超额收益



资料来源：招商证券研发中心

2. 五个衍生模型

四个叠加模型

通过对股票的价值、 成长和**质量**三个属性因子的指标进行分类排序打分， 我们分别得到价值模型、成长模型和质量模型三个基本选股模型，利用这些模型，我们可以筛选出低估值的股票组合、 高成长的股票组合以及资质优秀的股票组合， 从历史统计检验结果来看，这些量化组合都能显著战胜基准指数。

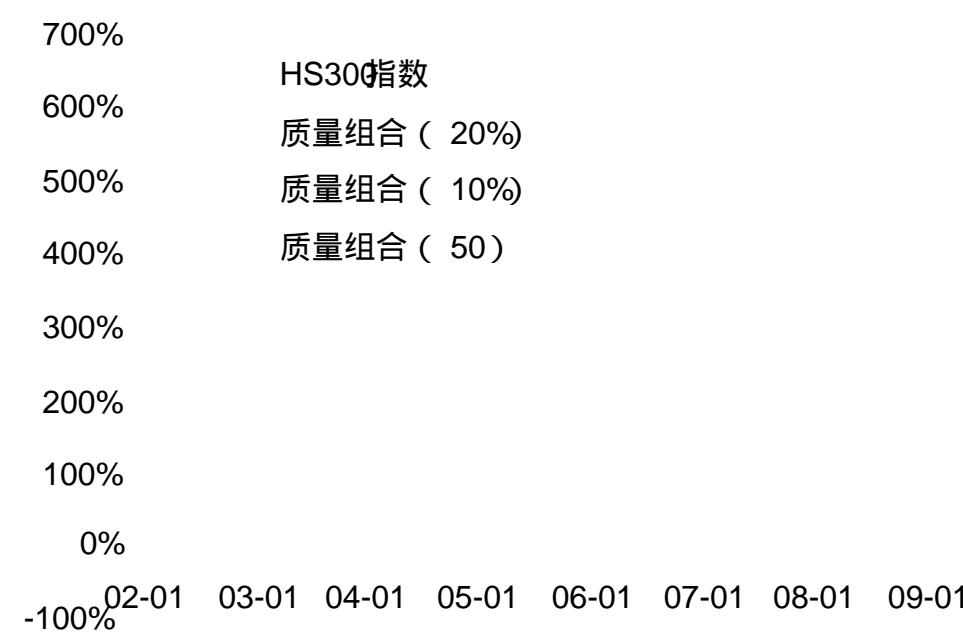
但是，三个基本模型只侧重股票某一方面的属性，而通过将三种属性进行叠加，就可以得到同时具备几个属性优势的**股票组合**， 例如，选择价值属性和成长属性同时优秀的股票构建组合，就可以得到价值成长模型¹。通过对股票各种属性因子进行联合打分选股，可以得到四个叠加模型，分别为价值成长模型（ VG ）、价值质量模型（ VQ ）、成长质量模型（ GQ ）和价值成长质量模型（ VGQ ）。

根据前面三个基本选股模型的研究结果， 这里采用 PE-PB-PCF 作为股票价值属性因子的度量指标；以 EBITG-NPG-MPG-GPG-OPG 作为股票成长属性因子的度量指标；以 ROA-ROC-GPM-CRAR-CNPR-TAT 作为股票质量属性因子的度量指标。 并以此来构建四个叠加模型。

叠加模型的选股流程与基本模型类似， 只是在第二步构建股票组合中， 首先需要对待选股票的各个指标进行排序打分， 然后将同一属性因子的指标得分进行相加， 即可得到属性因子得分，再将各个属性因子得分进行加权求和，就可得到最终的量化分值，最后选择量化分值最小的股票即可构建相应的叠加组合。在组合调整时也进行同样的操作。

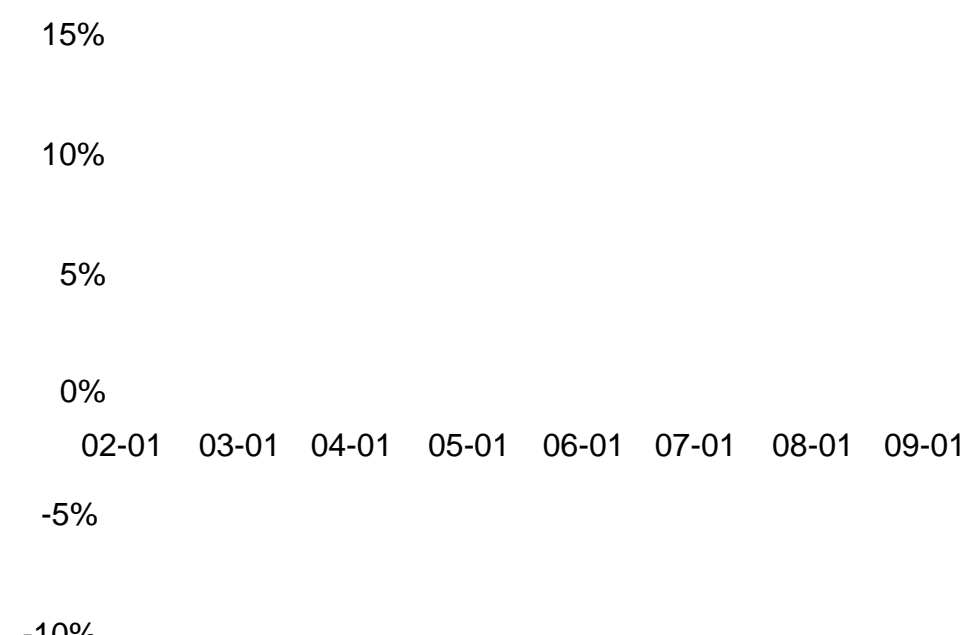
¹ 这里的价值成长模型与《量化投资系列之价值成长模型——价值成长并重，进攻防守兼备》有所差异，这里摒弃了前面研究中以价值指标和成长指标联合打分选股的方法，而是采用整体属性因子得分求和选股的方法，后面的其他叠加模型也都与此相同。

图 6：质量模型不同股票数量组合与比较基准走势比较



资料来源：招商证券研发中心

图 7：质量组合（ 50 ）相对于比较基准月度超额收益



资料来源：招商证券研发中心

2. 五个衍生模型

四个叠加模型

通过对股票的价值、 成长和质量三个属性因子的指标进行分类排序打分， 我们分别得到价值模型、成长模型和质量模型三个基本选股模型，利用这些模型，我们可以筛选出低估值的股票组合、 高成长的股票组合以及资质优秀的股票组合， 从历史统计检验结果来看，这些量化组合都能显著战胜基准指数。

但是，三个基本模型只侧重股票某一方面的属性，而通过将三种属性进行叠加，就可以得到同时具备几个属性优势的股票组合， 例如， 选择价值属性和成长属性同时优秀的股票构建组合，就可以得到价值成长模型¹。通过对股票各种属性因子进行联合打分选股，可以得到四个叠加模型，分别为价值成长模型（ VG ）、价值质量模型（ VQ ）、成长质量模型（ GQ ）和价值成长质量模型（ VGQ ）。

根据前面三个基本选股模型的研究结果， 这里采用 PE-PB-PCF 作为股票价值属性因子的度量指标；以 EBITG-NPG-MPG-GPG-OPG 作为股票成长属性因子的度量指标；以 ROA-ROC-GPM-CRAR-CNPR-TAT 作为股票质量属性因子的度量指标。 并以此来构建四个叠加模型。

叠加模型的选股流程与基本模型类似， 只是在第二步构建股票组合中， 首先需要对待选股票的各个指标进行排序打分， 然后将同一属性因子的指标得分进行相加， 即可得到属性因子得分，再将各个属性因子得分进行加权求和，就可得到最终的量化分值，最后选择量化分值最小的股票即可构建相应的叠加组合。在组合调整时也进行同样的操作。

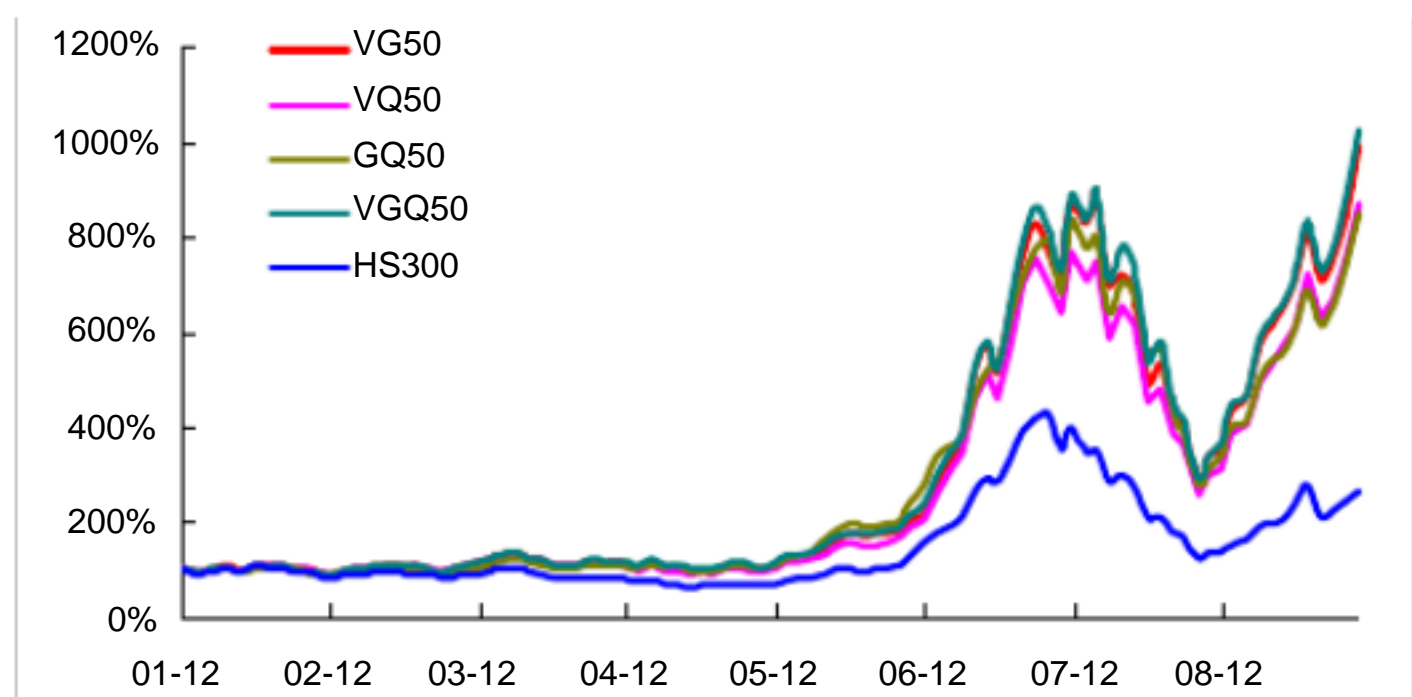
¹ 这里的价值成长模型与《量化投资系列之价值成长模型——价值成长并重，进攻防守兼备》有所差异，这里摒弃了前面研究中以价值指标和成长指标联合打分选股的方法，而是采用整体属性因子得分求和选股的方法，后面的其他叠加模型也都与此相同。

表 7：四个叠加模型不同股票数量组合历史统计检验（2002.1~2009.11）

组合	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
VG(20%)	2.59%	0.109	27.0%	1.09%	0.874	0.761	59.0%	1.58%	2.458	175
VQ(20%)	2.54%	0.106	26.6%	1.04%	0.885	0.762	62.1%	1.45%	2.490	175
GQ(20%)	2.33%	0.099	24.5%	0.83%	0.828	0.741	60.0%	2.20%	2.329	175
VGQ(20%)	2.63%	0.103	28.4%	1.13%	1.028	0.812	62.1%	0.47%	2.893	175
VG(10%)	2.88%	0.109	31.2%	1.38%	1.095	0.846	62.1%	0.27%	3.082	87
VQ(10%)	2.70%	0.109	28.5%	1.20%	1.033	0.790	66.3%	0.46%	2.906	87
GQ(10%)	2.48%	0.098	26.8%	0.98%	0.961	0.801	62.1%	0.81%	2.705	87
VGQ(10%)	2.86%	0.106	31.5%	1.36%	1.210	0.870	63.2%	0.10%	3.404	87
VG(50)	3.04%	0.111	33.6%	1.54%	1.244	0.886	66.3%	0.07%	3.501	50
VQ(50)	2.91%	0.111	31.4%	1.41%	1.204	0.843	66.3%	0.10%	3.387	50
GQ(50)	2.77%	0.099	31.1%	1.27%	1.160	0.900	62.1%	0.15%	3.263	50
VGQ(50)	3.08%	0.110	34.2%	1.58%	1.358	0.904	66.3%	0.02%	3.821	50

资料来源：招商证券研发中心

图 9：四个叠加模型 50 只股票组合相对沪深 300 指数收益比较



资料来源：招商证券研发中心

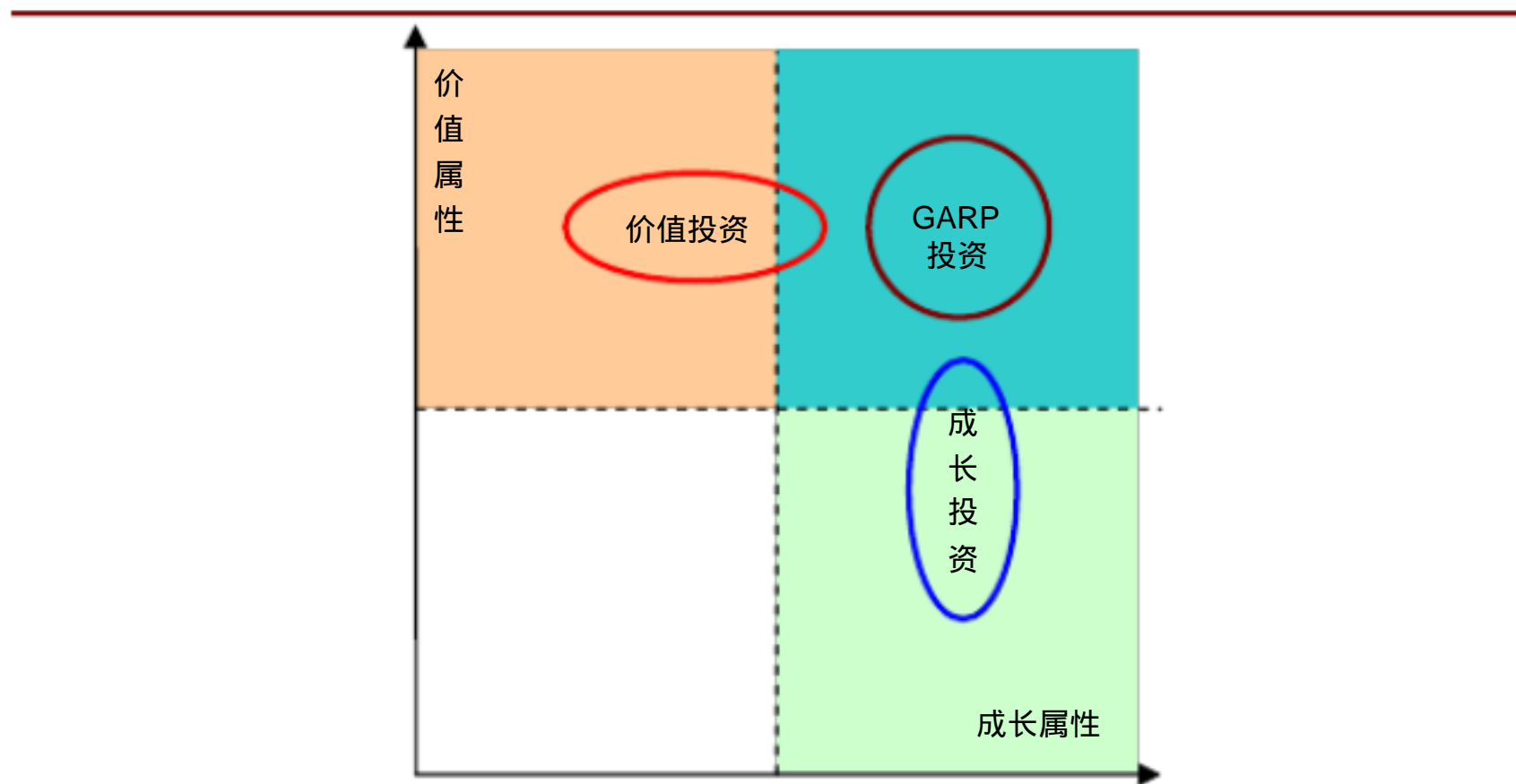
GARP模型

GARP（Growth at a Reasonable Price）投资策略是继价值投资和成长投资之后最为热门的投资策略之一，它将上市公司的价值属性和成长属性紧密结合，试图通过以相对较低的价格买入具有较高成长性的公司来获得更为稳定的超额收益。该策略的典型代表是投资大师彼得林奇（Peter Lynch），他利用这种方法在 1977 至 1990 的十三年间创造了年平均收益率高达 29% 的传奇业绩。

在量化形式上，GARP 策略一般首先对股票的价值属性和成长属性分别进行排序打分，然后选择同时位于价值排名和成长排名前列的股票构建组合。根据前面对价值模型和成长模型的更新，这里利用 PE-PB-PCF 三个指标来对股票的价值属性进行量化测度，用 EBITG-NPG-MPG-GPG-OPG-OCG 六个指标对股票的成长属性进行量化测度，然后取价值型股票和成长型股票的交集，即同时具有较高价值属性和成长属性的股票等权重构

建 GARP 组合。

图 10：GARP 投资与价值投资和成长投资关系比较



资料来源：招商证券研发中心

表 8 给出了量化 GARP 模型在不同价值成长属性交叉深度下的选股结果。从统计结果来看，从 3% 到 30% 交叉情况下的组合超额收益均可通过 90% 置信度下的统计检验，而从 5% 到 26% 交叉情况下的组合超额收益的统计检验置信度达到 99%，显示出 GARP 策略具有宽范围的选股有效性。

从风险和收益角度来看，随着交叉深度的提高，组合的收益有先变大后表现的变化趋势，相对来说，8% 交叉深度下的组合表现最为出色，其月均超额收益超过 2.3%，信息比率达到 1.54，夏普比率超过 1，战胜沪深 300 指数的频率也接近 70%，但是该组合含有的股票数量较少，最多月份含有 20 只股票，最少只有 2 只股票，平均持有股票 9 只。这里我们将其命名为积极 GARP 组合（aGARP）。

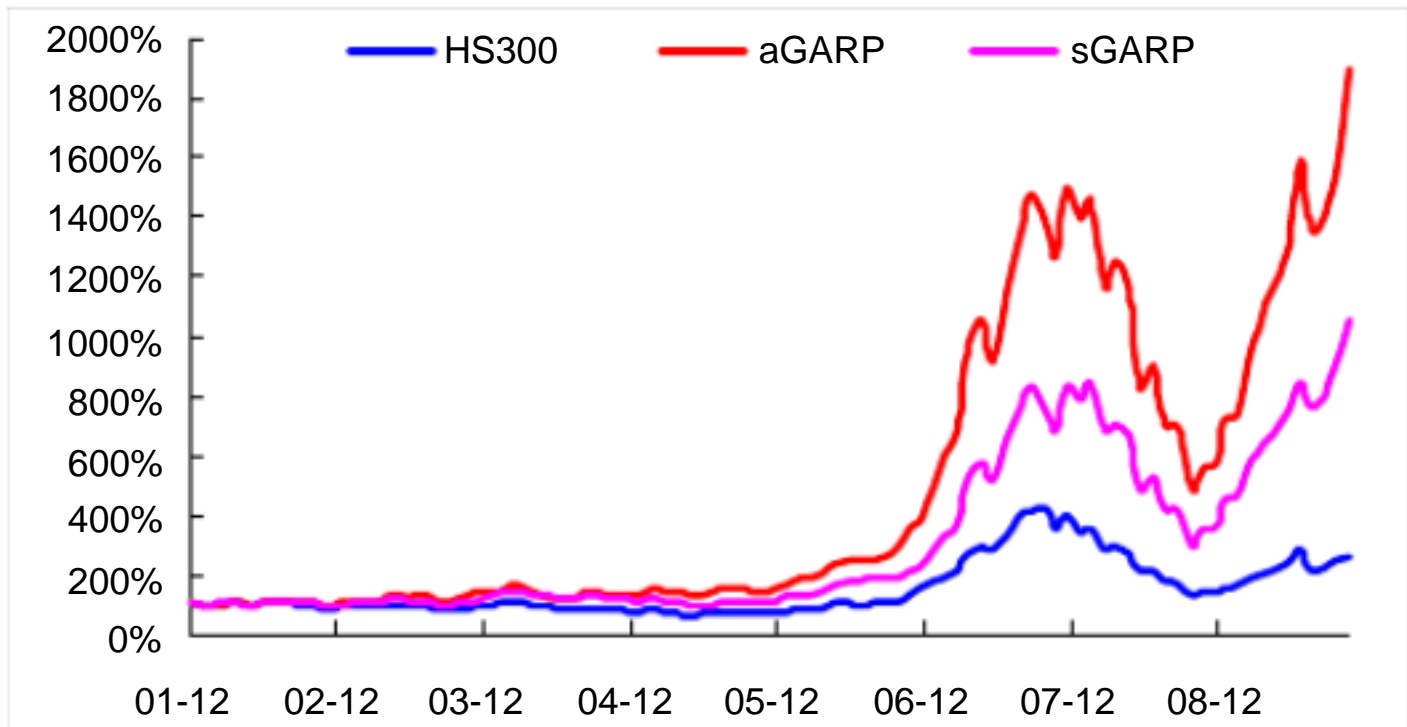
另外选择股票个数相对较多，表现也不错的 18% 交叉深度构建稳健 GARP 组合（sGARP）。该组合月均收益达到 3.1%，信息比率、夏普比率和战胜基准频率也都差强人意。而且组合中股票个数大大增加，测试期内，最多含有股票 55 只，最少也有 23 只，平均持股 37 只，完全可以满足一些大资金的投资需求。

表 8：不同交叉深度下 GARP 组合历史统计检验（ 2002.1~2009.11 ）

交叉深度	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
1%	0.37%	0.045	3.3%	-1.13%	-0.386	0.122	39.0%	28.00%	-1.087	1
2%	2.43%	0.106	26.1%	0.93%	0.280	0.724	47.4%	43.34%	0.787	2
3%	3.52%	0.126	39.5%	2.02%	0.612	0.912	52.6%	8.84%	1.722	2
4%	3.71%	0.134	40.6%	2.21%	0.758	0.902	50.5%	3.56%	2.132	3
5%	4.25%	0.128	51.0%	2.75%	1.277	1.099	62.1%	0.05%	3.593	4
6%	4.02%	0.123	47.6%	2.52%	1.317	1.077	65.3%	0.04%	3.704	6
7%	3.96%	0.123	46.4%	2.46%	1.382	1.054	64.2%	0.02%	3.887	7
8%	3.84%	0.120	45.0%	2.34%	1.542	1.051	69.5%	0.00%	4.339	9
9%	3.46%	0.116	39.3%	1.96%	1.389	0.971	64.2%	0.02%	3.908	11
10%	3.53%	0.116	40.3%	2.03%	1.441	0.988	65.3%	0.01%	4.055	13
11%	3.40%	0.115	38.4%	1.90%	1.335	0.959	68.4%	0.03%	3.755	16
12%	3.30%	0.114	37.1%	1.80%	1.319	0.939	69.5%	0.04%	3.711	18
13%	3.09%	0.112	34.1%	1.59%	1.195	0.889	68.4%	0.11%	3.364	21
14%	2.97%	0.112	32.3%	1.47%	1.129	0.858	66.3%	0.20%	3.177	24
15%	2.98%	0.110	32.8%	1.48%	1.167	0.877	65.3%	0.14%	3.282	27
16%	3.10%	0.111	34.5%	1.60%	1.225	0.905	64.2%	0.09%	3.446	30
17%	3.12%	0.110	34.8%	1.62%	1.252	0.914	62.1%	0.07%	3.522	34
18%	3.10%	0.110	34.6%	1.60%	1.250	0.913	63.2%	0.07%	3.516	37
19%	3.07%	0.110	34.2%	1.57%	1.207	0.900	64.2%	0.10%	3.397	40
20%	2.99%	0.111	32.9%	1.49%	1.132	0.872	63.2%	0.20%	3.184	45
21%	2.93%	0.112	31.8%	1.43%	1.068	0.846	62.1%	0.34%	3.004	49
22%	2.89%	0.111	31.1%	1.38%	1.031	0.834	61.1%	0.46%	2.900	53
23%	2.81%	0.111	30.0%	1.31%	0.971	0.815	57.9%	0.75%	2.733	57
24%	2.78%	0.110	29.7%	1.28%	0.971	0.812	59.0%	0.75%	2.732	62
25%	2.74%	0.109	29.1%	1.24%	0.947	0.800	59.0%	0.90%	2.666	67
26%	2.76%	0.110	29.3%	1.26%	0.964	0.803	59.0%	0.79%	2.712	71
27%	2.73%	0.110	28.8%	1.23%	0.935	0.792	59.0%	1.00%	2.630	77
28%	2.69%	0.110	28.3%	1.19%	0.912	0.784	57.9%	1.19%	2.565	82
29%	2.69%	0.109	28.4%	1.19%	0.921	0.789	61.1%	1.11%	2.591	87
30%	2.67%	0.109	28.1%	1.17%	0.902	0.781	59.0%	1.28%	2.537	92

资料来源：招商证券研发中心

图 11：两个 GARP 组合相对沪深 300 指数收益比较



资料来源：招商证券研发中心

三、量化组合及特征分析

1. 股票个数选择

股票组合的市场风险由系统性风险和非系统性风险组成，其中系统性风险不可分散，而非系统性风险可以通过增加股票个数来减少，即实现风险分散化。但是，股票组合的持股数量并不是越大越好。一方面，当组合股票数目增加至一定程度，对非系统性风险的边际降低程度会递减，而随之带来较高的交易费用及管理成本问题却已开始蚕食组合收益率；另一方面数目众多的证券组合中可能包含一些无法及时得到相关信息且收益较低的证券，从而增加了及时有效进行投资组合调整的难度。因此需要在分散风险和提高收益之间寻找一个平衡点。

我们采用 Evans and Archer 的方法对组合的分散化程度进行度量。具体方法如下：

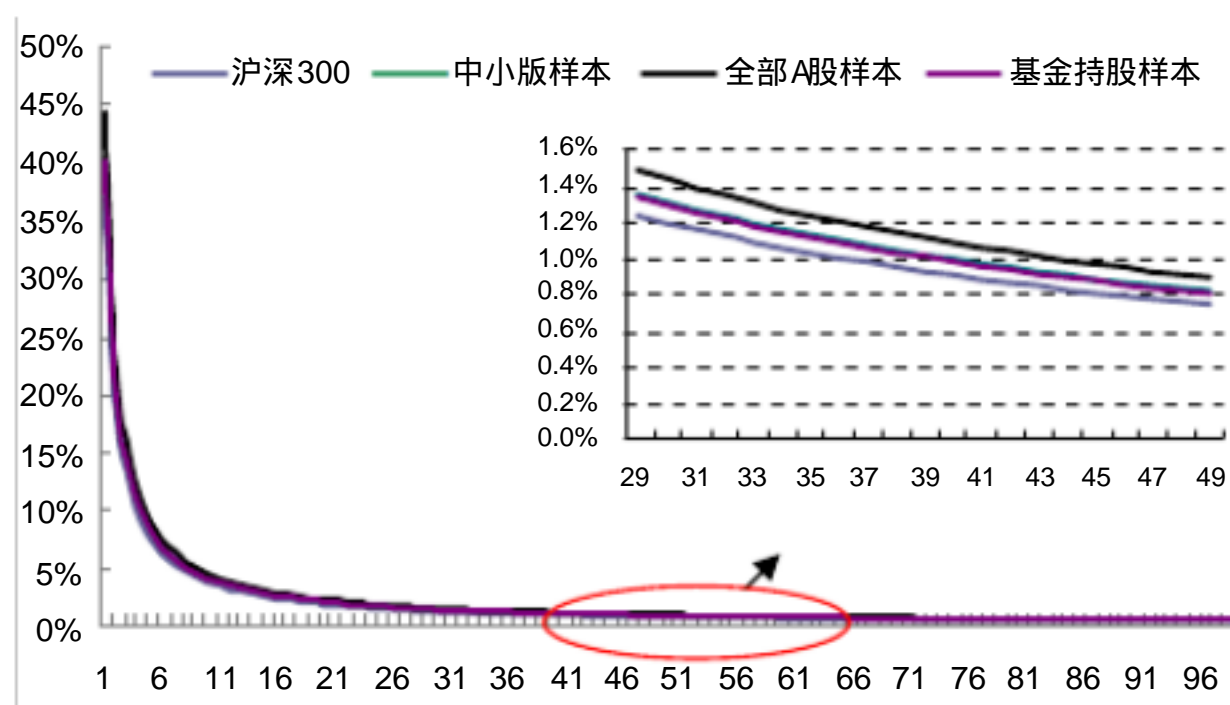
1. 以股票组合的标准差为应变量对组合规模 k 的倒数进行回归，估计出回归系数 a 及 b ，回归公式为

$$S_p^k = a + b \cdot k^{-1} + e_k$$

其中 S_p^k 为股票组合的标准差， k 为组合包含的股票数。回归结果中， a 表示不可分散风险，而 $b \cdot k^{-1}$ 代表可分散风险。

2. 对于不同规模 k ，计算出残余可分散风险占比 $b \cdot k^{-1} / S_p^k$ 。残余可分散风险占比越小则分散化程度越好。

图 12：不同规模股票组合残余可分散风险占比



资料来源：招商证券研发中心

图 12 给出了不同规模股票组合残余可分散风险占比，从中可以看出，随着组合规模的不断增大，残余可分散风险占比逐渐下降，同时可分散风险占比的下降速度也逐渐减小。

当组合规模数达到 38 只时，沪深 300 样本组合的残余可分散风险下降到了 1% 以内；当组合规模数达到 41 只时，中小板样本以及基金持股样本的残余可分散风险占比下降到了 1% 以内；当组合规模达到 45 只时，全市场样本的残余可分散风险占比也下降到 1% 以内。

由于我们量化组合的股票是从全市场样本中选择的，因此为分散组合风险，需要将股票个数控制在 45 个以上。而从实际的选股模型对组合股票个数的敏感性分析来看，当股票个数大于 40 个、小于 60 个时，组合历史测试的业绩表现相对出色和稳定。以价值模型为例（见表 9），当股票个数较少时，组合的月均收益最好，但波动较大，随着股票个数增加到 40 个以上时，组合的表现趋于稳定，而当股票个数大于 60 个后，组合又开始变差。

表 9：价值模型对组合股票个数的敏感性分析（2002.1~2009.11）

股票个数	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
5	2.70%	0.113	27.9%	1.20%	0.730	0.763	57.9%	4.27%	2.054	5
10	2.81%	0.116	29.3%	1.31%	0.888	0.778	62.1%	1.42%	2.499	10
15	2.66%	0.115	27.1%	1.16%	0.810	0.739	64.2%	2.49%	2.280	15
20	2.78%	0.115	28.9%	1.28%	0.920	0.776	62.1%	1.12%	2.588	20
25	2.91%	0.113	31.2%	1.41%	1.040	0.829	64.2%	0.43%	2.926	25
30	2.77%	0.113	29.2%	1.27%	0.941	0.790	64.2%	0.95%	2.649	30
35	2.78%	0.112	29.5%	1.28%	0.964	0.797	65.3%	0.79%	2.712	35
40	2.76%	0.111	29.2%	1.26%	0.973	0.796	64.2%	0.74%	2.739	40
45	2.79%	0.111	29.8%	1.29%	1.001	0.808	69.5%	0.59%	2.816	45
50	2.80%	0.112	29.8%	1.30%	1.019	0.804	68.4%	0.51%	2.866	50
55	2.77%	0.111	29.4%	1.27%	1.004	0.797	70.5%	0.58%	2.825	55
60	2.76%	0.111	29.2%	1.26%	0.997	0.797	69.5%	0.61%	2.805	60
65	2.70%	0.111	28.3%	1.20%	0.932	0.776	67.4%	1.02%	2.623	65
70	2.71%	0.111	28.5%	1.21%	0.949	0.782	66.3%	0.90%	2.669	70
75	2.74%	0.111	29.0%	1.24%	0.961	0.790	66.3%	0.82%	2.703	75
80	2.71%	0.111	28.6%	1.21%	0.939	0.784	67.4%	0.97%	2.641	80
85	2.69%	0.111	28.2%	1.19%	0.923	0.776	66.3%	1.09%	2.598	85
90	2.66%	0.110	27.9%	1.16%	0.906	0.770	65.3%	1.25%	2.548	90
95	2.65%	0.111	27.6%	1.15%	0.885	0.763	62.1%	1.46%	2.489	95
100	2.64%	0.111	27.4%	1.14%	0.871	0.758	62.1%	1.61%	2.451	100

资料来源：招商证券研发中心

此外，从国内公募基金的持股情况来看，其公布的平均持股数量在 60 只左右，而实际的重仓股一般控制在 50 个以内。

综上所述，我们认为，以 50 只股票来构建量化组合是合适的，既能有效分散风险，最大获得收益，又能满足基金等机构投资者的建仓和持股需要。

2. 十个量化组合

前面，我们以自下而上的选股方式，构建了三个基本选股模型和五个衍生选股模型，其指标和参数是通过近 8 年的历史数据测试分析得出，但是这些指标并非一成不变，今后，我们每年将对这些选股模型进行定期更新测试，并相应调整选股指标及相关参数。

表 10：八个选股模型选股指标与参数

模型	名称	指标与参数
V	价值模型	PE-PB-PCF
G	成长模型	EBITG-NPG-MPG-GPG-OPG-OCG
Q	质量模型	ROA-ROC-GPM-CRAR-CNPR-TAT
VG	价值成长模型	0.5V+0.5G
VQ	价值质量模型	0.5V+0.5Q
GQ	成长质量模型	0.3G+0.7Q
VGQ	价值成长质量模型	0.3V+0.3G+0.4Q
GARP	GARP 模型	V G (8%、18%)

资料来源：招商证券研发中心

根据三个基本模型和四个叠加模型，我们以 50 只股票分别构建出价值组合（V50）、成长组合（G50）、质量组合（Q50）、价值成长组合（VG50）、价值质量组合（VQ50）、成长质量组合（GQ50）和价值成长质量组合（VGQ50）。

根据交叉深度为 8% 和 18% 的 GARP 模型，我们分别构建了积极 GARP 组合（aGARP）和稳健 GARP 组合（sGARP），这两个组合的股票个数不是固定的，其中，aGARP 组合统计期间最大持股数为 20 只，最少为 2 只，平均持股 9 只。sGARP 组合统计期间的最大持股数为 55 只，最少为 23 只，平均持股 37 只。

此外，考虑到一些中小投资资金的需求，我们利用 VGQ 模型构建了一个只含有十只股票的 VGQ10 组合。从历史统计检验上看（见表 11），VGQ10 组合相对沪深 300 指数的超额收益可以通过 99% 置信度下的 t 检验，而且从风险收益上看也表现卓越。

表 11：VGQ 模型少数股票组合历史统计检验（2002.1~2009.11）

股票个数	MR	STD	YR	ER	IR	Sharpe	Hit	P	tStat	Num
2	3.58%	0.145	36.3%	2.08%	0.737	0.805	55.8%	4.08%	2.074	2
4	3.04%	0.125	31.1%	1.54%	0.825	0.785	61.1%	2.24%	2.322	4
6	3.52%	0.126	38.4%	2.02%	1.086	0.910	59.0%	0.29%	3.057	6
8	3.69%	0.128	40.8%	2.19%	1.182	0.942	60.0%	0.13%	3.327	8
10	3.72%	0.125	41.8%	2.22%	1.281	0.971	61.1%	0.05%	3.604	10
12	3.62%	0.122	40.8%	2.12%	1.310	0.968	62.1%	0.04%	3.685	12
14	3.50%	0.119	39.4%	2.00%	1.323	0.956	64.2%	0.03%	3.723	14
16	3.25%	0.116	35.8%	1.75%	1.224	0.908	61.1%	0.09%	3.445	16
18	3.21%	0.115	35.3%	1.71%	1.199	0.901	62.1%	0.11%	3.374	18
20	3.09%	0.114	33.6%	1.59%	1.171	0.878	64.2%	0.14%	3.295	20

资料来源：招商证券研发中心

3. 组合特征分析

上述十个量化组合分别来自于八个选股模型，虽然从历史统计检验的角度来看，各个组合都是有效和可靠的，但由于各个模型本身的侧重点和选股方式不一样，也使得的量化组合会产生不同的特点，有着不同的收益预期，适合不同的投资者。下面，我们从风险收益特征、组合相关性和市场容量等几个方面对十个组合进行比较分析。

风险收益特征

从 2002 年 1 月到 2009 年 11 月近 8 年的历史月度收益数据来看，十个量化组合相对沪深 300 指数均取得了显著的超额收益（见表 12）。其中，股票个数较少的 aGARP 组合和 VGQ10 组合相对沪深 300 指数的月度超额收益都超过了 2%，它们也同时获得了最高的累计收益，分别达到 1794% 和 1485%，远远高于同期沪深 300 指数 161% 的累计涨幅，但同时，两个组合收益的波动性也最大，其年化标准差分别达到 41.5% 和 43.3%。

从 Beta 系数上看，两个少数股票组合 aGARP 和 VGQ10 最大，都超过 1.1，而 Q50 和 GQ50 两个组合的 Beta 值小于 1，其余组合的 Beta 值都介于 0.9 和 1 之间。从最大涨跌幅度来看，无论是按单月还是半年计算，Q50 和 GQ50 组合都是相对较小的，这与他们的 Beta 系数较小有关。而 V50 表现相对出色，牛市能涨，熊市抗跌。

表 12: 十个量化组合风险收益特征

组合	累计 收益	月均 收益	年化标 准差	信息 比率	夏普 比率	Alpha	Beta	战胜基 准频率	单月最 大涨幅	单月最 大跌幅	半年最 大涨幅	半年最 大跌幅
V50	689%	2.80%	38.7%	1.019	0.804	1.24%	1.045	68.4%	40.5%	-26.9%	192.4%	-56.2%
G50	609%	2.67%	37.6%	0.968	0.784	1.14%	1.021	57.9%	35.2%	-26.8%	162.9%	-60.8%
Q50	658%	2.64%	34.2%	1.123	0.854	1.22%	0.941	60.0%	26.8%	-28.7%	129.9%	-58.9%
VG50	892%	3.04%	38.4%	1.244	0.886	1.49%	1.041	66.3%	39.0%	-28.0%	185.4%	-59.8%
VQ50	768%	2.91%	38.4%	1.204	0.843	1.34%	1.052	66.3%	34.8%	-30.6%	178.8%	-61.2%
GQ50	751%	2.77%	34.2%	1.160	0.900	1.36%	0.931	62.1%	23.4%	-29.1%	126.3%	-60.7%
VGQ50	928%	3.08%	38.2%	1.358	0.904	1.53%	1.045	66.3%	35.9%	-30.5%	179.8%	-62.7%
sGARP	952%	3.10%	38.0%	1.250	0.913	1.57%	1.021	63.2%	39.1%	-27.9%	175.1%	-58.3%
aGARP	1794%	3.62%	41.5%	1.542	1.051	2.21%	1.100	69.5%	40.8%	-30.0%	224.6%	-61.5%
VGQ10	1485%	3.72%	43.3%	1.281	0.971	2.05%	1.125	61.1%	34.5%	-31.7%	197.2%	-63.7%
HS300	161%	1.50%	34.1%	-	0.456	0.00%	1.000	- 27.9%	-25.9%	143.0%	-58.0%	

资料来源：招商证券研发中心

注：计算 Alpha 及 Beta 系数时基准为沪深 300 指数，无风险收益率选择同期一年定期存款利率。

从战胜沪深 300 指数频率来看，aGARP 组合表现最好，接近 70%，其次是 V50 组合，达到 68.4%，此外，VG50、VQ50 和 VGQ50 组合也都接近 2/3，只有 G50 组合最差，不到 60%。如果将组合的投资时间增加，则战胜基准的频率将显著提高（见表 13）。从历史测试结果来看，滚动投资组合 1 年时，十个量化组合均可在 90% 以上的概率战胜沪深 300 指数，其中持有 aGARP 组合战胜指数的概率达到 100%。

表 13: 十个量化组合不同滚动投资期战胜基准频率

组合	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M	10M	11M	12M	18M	24M
V50	68.4%	70.2%	75.3%	82.6%	84.6%	85.6%	89.9%	87.5%	95.4%	93.0%	94.1%	94.1%	97.4%	97.2%
G50	57.9%	62.8%	72.0%	71.7%	74.7%	78.9%	79.8%	83.0%	85.1%	84.9%	88.2%	90.5%	96.2%	100%
Q50	60.0%	61.7%	75.3%	76.1%	84.6%	82.2%	85.4%	88.6%	89.7%	94.2%	91.8%	91.7%	98.7%	100%
VG50	66.3%	72.3%	75.3%	80.4%	85.7%	88.9%	92.1%	94.3%	94.3%	96.5%	97.7%	97.6%	98.7%	98.6%
VQ50	66.3%	69.2%	74.2%	83.7%	87.9%	90.0%	89.9%	92.1%	95.4%	95.4%	97.7%	96.4%	98.7%	98.6%
GQ50	62.1%	67.0%	77.4%	80.4%	83.5%	83.3%	83.2%	88.6%	90.8%	93.0%	89.4%	91.7%	100%	100%
VGQ50	66.3%	71.3%	78.5%	83.7%	83.5%	91.1%	92.1%	94.3%	94.3%	96.5%	97.7%	97.6%	100%	100%
sGARP	63.2%	71.3%	73.1%	80.4%	86.8%	88.9%	87.6%	92.1%	95.4%	95.4%	97.7%	96.4%	100%	98.6%
aGARP	69.5%	69.2%	80.7%	80.4%	83.5%	90.0%	87.6%	94.3%	97.7%	98.8%	100%	100%	100%	100%
VGQ10	61.1%	69.2%	68.8%	75.0%	76.9%	82.2%	83.2%	86.4%	85.1%	90.7%	89.4%	95.2%	98.7%	100%

资料来源：招商证券研发中心

如果以会计年度计算组合收益（见表 14），在测试的 8 年（2009 年为前 11 个月数据）时间里，除了 G50 组合在 2003 年和 V50、VG50、VGQ50 及 sGARP 组合在 2006 年跑输指数以外，其余年份里各个组合均获得沪深 300 指数的超额收益，尤其是 Q50、GQ50、aGARP 和 VGQ10 四个组合连续八年战胜沪深 300 指数。

表 14: 十个量化组合及沪深 300 指数会计年度收益率

年度	HS300	V50	G50	Q50	VG50	VQ50	GQ50	VGQ50	sGARP	aGARP	VGQ10
2002	-17.9%	-13.0%	-10.9%	-12.8%	-11.3%	-10.3%	-12.4%	-10.2%	-9.2%	-5.0%	-9.9%
2003	8.3%	19.7%	3.6%	10.7%	26.4%	24.1%	18.0%	27.1%	30.9%	42.9%	50.0%
2004	-16.3%	-5.3%	-8.4%	-0.3%	-4.1%	-7.8%	-0.1%	-2.4%	-5.8%	-5.0%	-12.9%
2005	-7.6%	-6.6%	4.8%	2.5%	-1.5%	-3.2%	3.8%	0.5%	-2.4%	14.2%	-5.9%
2006	121.0%	94.9%	124.4%	130.8%	106.3%	104.1%	156.9%	110.3%	106.1%	152.5%	128.8%
2007	161.6%	271.2%	252.3%	210.4%	301.1%	278.9%	203.6%	277.5%	269.2%	302.7%	312.3%
2008	-65.9%	-56.2%	-60.9%	-58.4%	-60.0%	-59.5%	-59.8%	-59.3%	-56.4%	-62.0%	-59.9%
2009	93.2%	170.4%	159.1%	157.6%	182.9%	179.1%	153.1%	184.5%	190.3%	232.8%	277.4%

资料来源：招商证券研发中心

注：红色表示跑赢沪深 300 指数，绿色表示跑输沪深 300 指数。

从不同市场行情表现来看（见表 15），十个组合均可获得相对沪深 300 指数的超额收益。其中，G50 和 VQ50 组合在牛市行情下的超额收益要明显大于熊市，显示出很强的进攻特性；而 Q50 和 GQ50 组合在熊市里的超额收益大于牛市，表现出较好的防御特性；V50、VG50、VGQ50 和 sGARP 四个组合在牛市和熊市里的超额收益差别不大，但都好于调整行情。aGARP 和 VGQ10 两个组合在三种市场行情下的超额收益都非常大，不过相对来说牛市行情仍然更为出色。

表 15：不同市场行情下的超额收益比较

组合	月均超额收益	熊市行情	调整行情	牛市行情
V50	1.30% 1.40% 0.73% 1.59%			
G50	1.17%	1.21%	0.24%	1.70%
Q50	1.14%	2.09%	0.26%	1.11%
VG50	1.54%	1.71%	0.95%	1.81%
VQ50	1.41% 1.36% 0.87% 1.76%			
GQ50	1.27%	2.03%	0.51%	1.27%
VGQ50	1.58% 1.78% 0.95% 1.85%			
sGARP	1.60%	1.72%	1.16%	1.78%
aGARP	2.34% 1.92% 1.71% 2.97%			
VGQ10	2.22%	1.99%	1.72%	2.65%
平均	1.56% 1.72% 0.91% 1.85%			

资料来源：招商证券研发中心

注：注：市场行情划分为 2002 年 1 月~2004 年 3 月为震荡行情； 2004 年 4 月~2005 年 5 月为熊市行情； 2005 年 6 月~2007 年 10 月为牛市行情； 2007 年 11 月~2008 年 10 月为熊市行情； 2008 年 11 月~2009 年 11 月为牛市行情。

利用沪深 300 指数的历史月度收益率数据将市场分为上升市场和下降市场，来看不同市场环境下各个量化组合的风险收益特征（见表 16）。

在上升市场中，除 V50 外，其余组合的 Alpha 均大于 1%，其中 GQ50 组合的 Alpha 接近 2%。从 Beta 角度来看，V50、sGARP 以及 VGQ50 的 Beta 系数较大，而 G50、Q50 以及 GQ50 的 Beta 系数均小于 1。由于 Beta 系数较小，上升市场中 Q50 和 G50 战胜沪深 300 的频率都较低，不到 60%，而 V50、VG50 以及 sGARP 战胜市场的频率到超过 70%。

表 16：十个量化组合上升市场与下降市场风险参数

组合	上升市场			下降市场		
	Alpha	Beta	Hit	Alpha	Beta	Hit
V50	0.68% 1.12		70.69% 0.29%	0.93		64.86%
G50	1.57% 0.98		62.07% 0.98%	1.02		51.35%
Q50	1.47% 0.91		56.90% 1.59%	0.99		64.86%
VG50	1.47%	1.06 65.52% 0.78%		0.97		64.86%
VQ50	1.19%	1.08 70.69% 0.89%		1.00		59.46%
GQ50	1.99%	0.85 55.17% 2.03%		1.02		72.97%
VGQ50	1.36%	1.06 65.52% 1.68%		1.05		67.57%
sGARP	1.64%	1.03 65.52% 0.93%		0.96		59.46%
aGARP	1.84%	1.14 72.41% 2.12%		1.08		64.86%
VGQ10	1.88%	1.15 62.07% 1.88%		1.10		59.46%

资料来源：招商证券研发中心

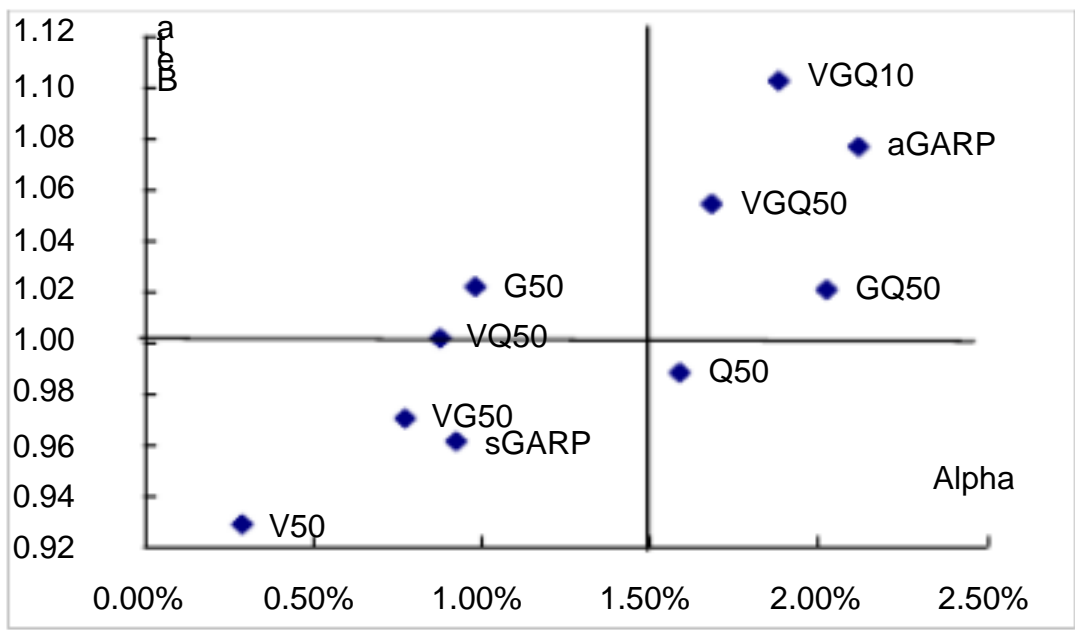
注：计算 Alpha 及 Beta 系数时基准为沪深 300 指数，无风险收益率选择同期一年定期存款利率。

在下降市场中，sGARP 和 GQ50 的 Alpha 均超过 2%，V50 的 Alpha 较小，不到 0.3%。从 Beta 角度来看，V50、aGARP、Q50 以及 VGQ50 的 Beta 系数都小于 1，由于 Beta

系数较小，除 aGARP 外其余 3 个组合在下降市场中战胜沪深 300 的频率都较高。而 CQ50 由于 Alpha 较大而 Beta 较小，在下降市场中战胜沪深 300 的频率最高，达到 72.97%。

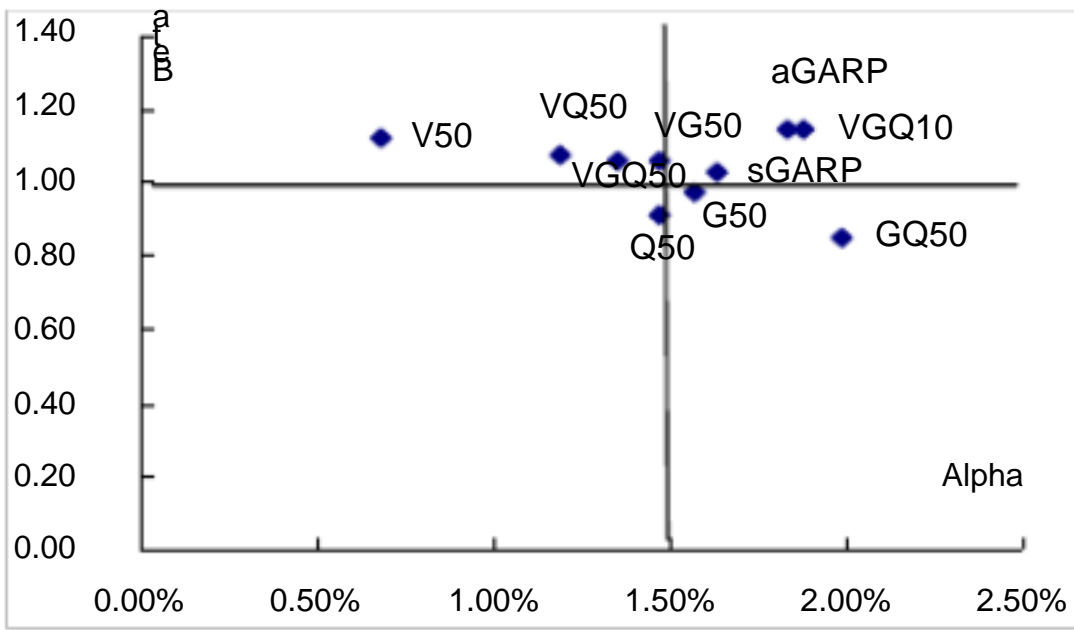
将量化组合的 Beta 和 Alpha 表示在一个图中（见图 13、14），我们可以明显看到，下降市场中 Q50 组合表现最好，它的 Alpha 较大，但 Beta 较小，这样即可有效对抗市场下跌风险，又能获得稳定超额收益。而在上升市场中，应该优先选择 aGARP、VGQ10、sGARP 等组合，他们不但 Beta 大，而且 Alpha 收益也高，这样可以在市场上升趋势中更大幅度的超越指数。

图 13：组合下降市场 Beta 与 Apha 分布图



资料来源：招商证券研发中心

图 14：组合上升市场 Beta 与 Alpha 分布图



资料来源：招商证券研发中心

组合相关性分析

从绝对收益角度看，由于 A 股市场系统性风险较大，各个量化组合也表现出与市场齐涨齐跌的现象，10 个量化组合只有 VGQ10 与沪深 300 指数月收益率的相关系数低于 0.9(见表 17)。量化组合绝对收益率之间的相关性也较大，除 V50 与 GQ50 以及 V50 与 VGQ10 之间相关系数为 0.88 和 0.89 外，其余组合间相关系数均大于 0.9。

表 17：十个量化组合月均收益相关系数。

	HS300	V50	G50	Q50	VG50	VQ50	GQ50	VGQ50	sGARP	aGARP	VGQ10
HS300	1.00										
V50	0.92	1.00									
G50	0.92	0.95	1.00								
Q50	0.94	0.91	0.96	1.00							
VG50	0.92	0.98	0.97	0.94	1.00						
VQ50	0.93	0.98	0.96	0.95	0.99	1.00					
GQ50	0.93	0.88	0.96	0.99	0.93	0.93	1.00				
VGQ50	0.93	0.97	0.97	0.97	0.99	0.99	0.96	1.00			
sGARP	0.92	0.98	0.97	0.94	0.99	0.98	0.92	0.99	1.00		
aGARP	0.90	0.96	0.93	0.91	0.97	0.97	0.90	0.97	0.97	1.00	
VGQ10	0.88	0.89	0.90	0.93	0.93	0.94	0.92	0.95	0.93	0.94	1.00

资料来源：招商证券研发中心

由于十个量化组合分别代表不同的风格，所以从相对沪深 300 指数的超额收益角度来看，不同组合间的相关性要远小于绝对收益间的相关性（见表 18）。其中 V50 与 GQ50 超额收益间相关性最小，相关系数仅为 0.19。

表 18：十个量化组合超额收益相关系数。

组合	V50	G50	Q50	VG50	VQ50	GQ50	VGQ50	sGARP	aGARP	VGQ10
V50	1.00									
G50	0.68	1.00								
Q50	0.31	0.69	1.00							
VG50	0.89	0.82	0.53	1.00						
VQ50	0.88	0.70	0.56	0.91	1.00					
GQ50	0.19	0.69	0.93	0.47	0.44	1.00				
VGQ50	0.77	0.80	0.71	0.93	0.93	0.64	1.00			
sGARP	0.86	0.79	0.54	0.97	0.90	0.47	0.91	1.00		
aGARP	0.77	0.58	0.41	0.81	0.83	0.33	0.80	0.80	1.00	
VGQ10	0.43	0.44	0.57	0.62	0.70	0.50	0.75	0.62	0.74	1.00

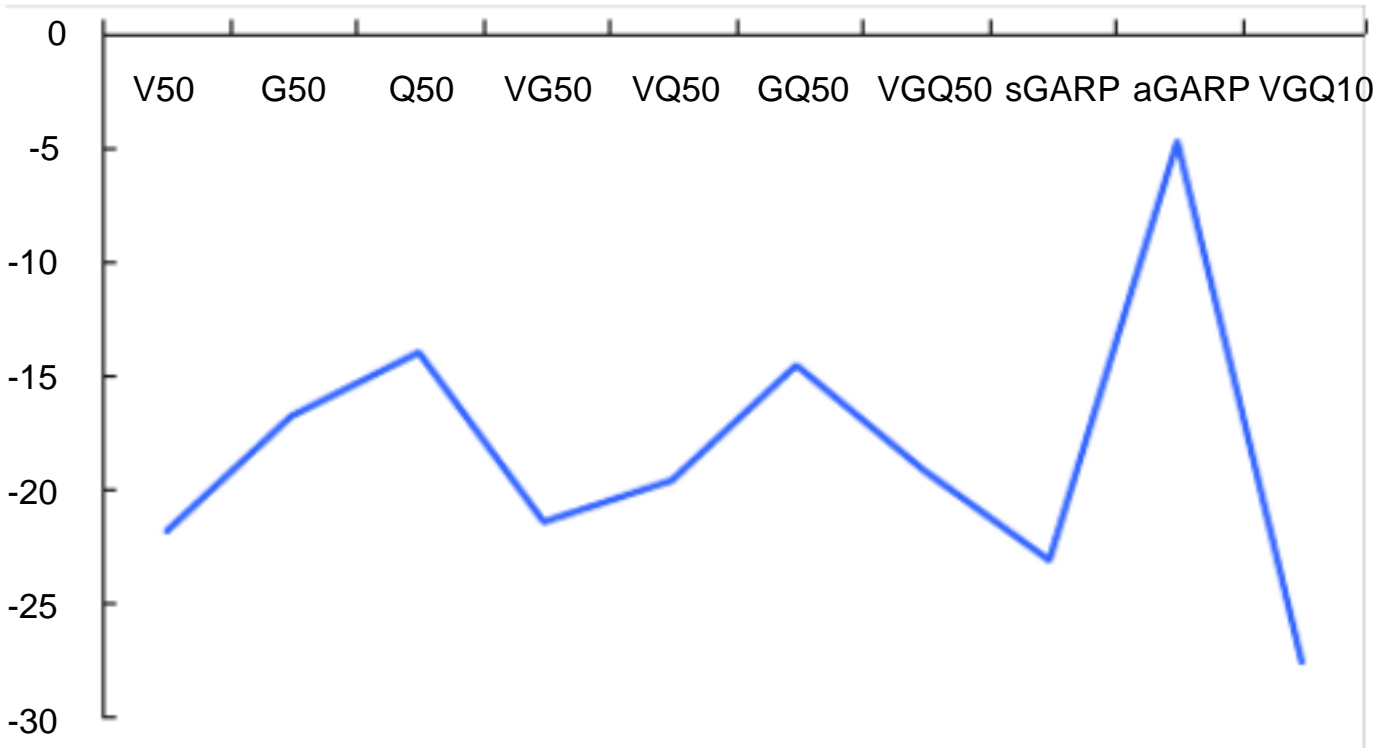
资料来源：招商证券研发中心

组合市场容量

由于量化组合对选中的股票进行等权重配置，若组合中包含的某些股票流动性较差，在实际的投资中可能会对组合的构建造成一定的影响。为此，我们根据木桶原理，以组合中流动性最差的股票所能建仓的资金量来测算组合的市场容量。

对于每一个量化组合，假设组合中流动性最差的股票在构建组合当日所有成交量全部被买入，则将其成交金额数乘以组合股票个数即是组合所能容纳的资金量。实际中，买入某一股票某天的全部成交量不太现实，投资时可以选择流动性好的股票当天成交，部分流动性较差的股票分几天建仓来实现。假设组合中所有股票均分 5 天建仓，则建仓期的延长可能对组合的建仓成本造成影响。经过我们测算，如果组合中所有股票均分 5 天平均建仓，则建仓期的延长对组合月平均收益的影响大约在 20 个 BP 左右（见图 15）。

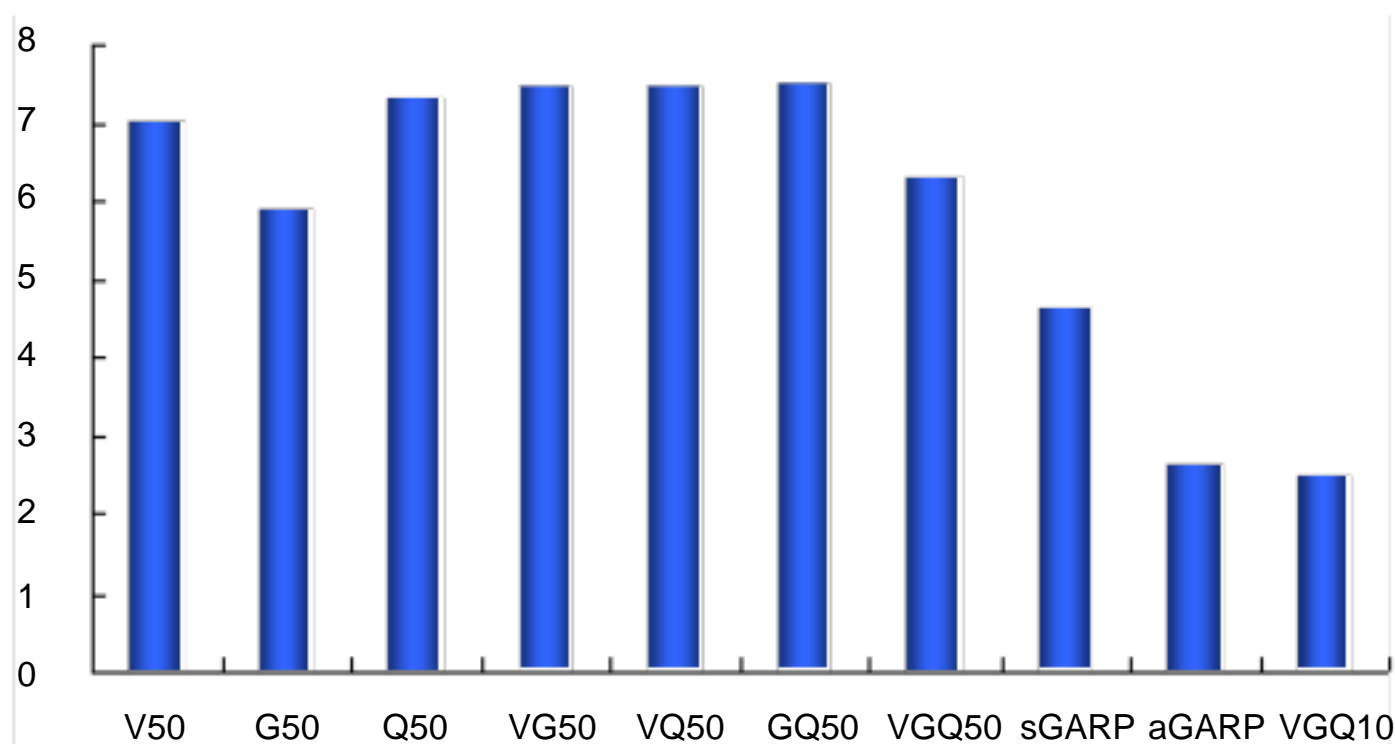
图 15：延长建仓期对组合收益率的影响（单位：BP）



资料来源：招商证券研发中心

用最近 6 个月组合容量的平均值表示当前量化组合的市场资金容量，则 V50、Q50、VG50、VQ50、GQ50 的资金容量均在 7 亿以上，G60 和 VGQ50 的资金容量在 6 亿以上，sGARP 的资金容量在 4 到 5 亿间，aGARP 和 VGQ10 由于包含股票较少，市场容量均在 2 到 3 亿间。

图 16：十个量化组合市场容量比较（单位：亿元）



资料来源：招商证券研发中心

组合特征比较

参考各个组合的历史表现，我们分别以测试期间的月均收益、标准差、战胜指数频率来衡量组合的预期收益、波动性和稳定性，以组合历史上不同市场行情下的表现来考核组合所适合的市场行情，并以组合市场容量来表示其所能容纳的投资资金（见表 19）。从比较结果来看，各个组合各有所长，投资者可根据自身情况和市场预期进行选择。

表 19：十个量化组合特征分析比较

组合	预期收益	波动性	稳定性	适合行情	市场容量
V50	中	中	高	熊市、牛市	大
G50	低	中	低	牛市	中
Q50	低	低	低	熊市、牛市	大
VG50	中	中	中	熊市、牛市	大
VQ50	中	中	中	牛市	大
GQ50	中	低	低	熊市	大
VGQ50	高	中	中	熊市、牛市	大
sGARP	高	中	低	熊市、牛市	中
aGARP	高	高	高	熊市、调整、牛市	小
VGQ10	高	高	低	熊市、调整、牛市	小

资料来源：招商证券研发中心

四、总结与组合推荐

总结

我们以自下而上的选股方式，分别构建了八个量化选股模型，通过不同的参数选择，构建出十个量化组合。

1) 从历史统计检验结果来看，各个量化选股模型都是显著有效的。量化选股的主要目标是战胜比较基准，即沪深 300 指数，而通过对各个选股模型采用近八年的历史数据进行实证检验，结果表明这些选股方式是有效和可行的，尤其是以 50 只或较少的股票构建组合时，其相对沪深 300 指数的超额收益都能通过 99% 置信度下的统计检验。

2) 从历史模拟测试效果来看，量化组合的表现是稳定和出色的。在接近八年的历史模拟测试中，根据八大选股模型所构建的十个量化组合都获得了远远超越沪深 300 指数的累计收益，尤其是股票数量较小的 aGARP 和 VGQ50 组合，其累计收益和月均收益都数倍于指数。即使以风险调整收益夏普比率来看，十个量化组合中有三个达到沪深 300 指数两倍以上，另外七个也都超过 1.7 倍。

3) 十个量化组合具有不同的风险收益特征，适合不同的市场环境和投资需求。从收益、风险、稳定性以及不同市场行情，不同时间阶段的表现来看，各个量化组合各有特点。比如质量模型的稳定、价值模型的抗跌、成长模型的激进以及各个叠加模型的攻守平衡等，总之，根据投资者的风险偏好，可以利用这些模型设计不同的投资产品。

4) 量化选股模型构建并非一劳永逸，选股方式和模型参数亟待不断完善。今后我们将对量化选股模型继续进行深入研究。一方面，探讨市场动量反转效应以及股票交易特征等因素对选股模型的影响，以期对模型进行改进；另一方面，持续跟踪十个量化组合的实际表现，通过量化月报的形式，及时总结组合表现，给出新的组合。

组合推荐

参照各个量化组合历史模拟测试所表现出来的风险收益特征，考虑目前所处的市场环境，我们认为中小投资资金可以优先考虑 aGARP 和 VGQ10 组合，其中 aGARP 组合更值得关注，而较大规模的资金可以在 V50 以及四个叠加模型中进行选择，我们优先推荐 VG50 和 VGQ50 组合。

附表. 十个量化组合最新股票

表 20：V50 股票组合（ 2009-12 ）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600000	浦发银行	600035	楚天高速	600548	深高速	600987	航民股份	000037	深南电 A
600004	白云机场	600050	中国联通	600573	惠泉啤酒	601009	南京银行	000429	粤高速 A
600011	华能国际	600098	广州控股	600585	海螺水泥	601166	兴业银行	000539	粤电力 A
600012	皖通高速	600170	上海建工	600606	金丰投资	601169	北京银行	000589	黔轮胎 A
600015	华夏银行	600177	雅戈尔	600755	厦门国贸	601328	交通银行	000616	亿城股份
600016	民生银行	600269	赣粤高速	600795	国电电力	601398	工商银行	000619	海螺型材
600020	中原高速	600303	曙光股份	600801	华新水泥	601588	北辰实业	000692	ST 惠天
600028	中国石化	600350	山东高速	600820	隧道股份	601939	建设银行	000778	新兴铸管
600030	中信证券	600356	恒丰纸业	600835	上海机电	601988	中国银行	000900	现代投资
600033	福建高速	600377	宁沪高速	600881	亚泰集团	000027	深圳能源	000910	大亚科技
000916	华北高速								

资料来源：招商证券研发中心

表 21：G50 股票组合（ 2009-12 ）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600011	华能国际	600298	安琪酵母	600517	置信电气	600983	合肥三洋	000513	丽珠集团
600028	中国石化	600326	西藏天路	600522	中天科技	600985	雷鸣科化	000539	粤电力 A
600079	人福科技	600380	健康元	600553	太行水泥	601991	大唐发电	000548	湖南投资
600105	永鼎股份	600386	北巴传媒	600610	SST 中纺	000036	*ST 华控	000570	苏常柴 A
600138	中青旅	600395	盘江股份	600647	同达创业	000037	深南电 A	000628	高新发展
600159	大龙地产	600405	动力源	600720	祁连山	000042	深长城	000661	长春高新
600178	东安动力	600416	湘电股份	600737	中粮屯河	000063	中兴通讯	000756	新华制药
600199	金种子酒	600425	青松建化	600853	龙建股份	000065	北方国际	000880	潍柴重机
600235	民丰特纸	600449	赛马实业	600866	星湖科技	000301	东方市场	002037	久联发展
600253	*ST 天方	600487	亨通光电	600982	宁波热电	000401	冀东水泥	002089	新海宜
002168	深圳惠程								

资料来源：招商证券研发中心

表 22：Q50 股票组合（ 2009-12 ）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600050	中国联通	600395	盘江股份	600829	三精制药	000597	东北制药	000987	广州友谊
600066	宇通客车	600480	凌云股份	601699	潞安环能	000651	格力电器	000999	三九医药
600139	西部资源	600517	置信电气	000011	深物业 A	000661	长春高新	002001	新和成
600195	中牧股份	600519	贵州茅台	000014	沙河股份	000780	平庄能源	002003	伟星股份
600199	金种子酒	600600	青岛啤酒	000423	东阿阿胶	000800	一汽轿车	002022	科华生物
600216	浙江医药	600616	金枫酒业	000513	丽珠集团	000848	承德露露	002029	七匹狼
600271	航天信息	600664	哈药股份	000538	云南白药	000858	五粮液	002032	苏泊尔
600276	恒瑞医药	600690	青岛海尔	000550	江铃汽车	000869	张裕 A	002096	南岭民爆
600315	上海家化	600750	江中药业	000568	泸州老窖	000880	潍柴重机	002128	露天煤业
600348	国阳新能	600809	山西汾酒	000596	古井贡酒	000895	双汇发展	002131	利欧股份
002154	报喜鸟								

资料来源：招商证券研发中心

表 23：VG50 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600004	白云机场	600235	民丰特纸	600573	惠泉啤酒	600987	航民股份	000619	海螺型材
600011	华能国际	600236	桂冠电力	600578	京能热电	601588	北辰实业	000679	大连友谊
600028	中国石化	600325	华发股份	600665	天地源	601808	中海油服	000692	ST 惠天
600050	中国联通	600356	恒丰纸业	600720	祁连山	000024	招商地产	000729	燕京啤酒
600064	南京高科	600380	健康元	600795	国电电力	000037	深南电 A	000756	新华制药
600098	广州控股	600393	东华实业	600801	华新水泥	000042	深长城	000778	新兴铸管
600105	永鼎股份	600449	赛马实业	600820	隧道股份	000401	冀东水泥	000900	现代投资
600138	中青旅	600480	凌云股份	600881	亚泰集团	000539	粤电力 A	000948	南天信息
600170	上海建工	600487	亨通光电	600897	厦门空港	000589	黔轮胎 A	000993	闽东电力
600210	紫江企业	600561	江西长运	600982	宁波热电	000616	亿城股份	002037	久联发展

资料来源：招商证券研发中心

表 24：VQ50 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600004	白云机场	600216	浙江医药	600606	金丰投资	601398	工商银行	000651	格力电器
600012	皖通高速	600233	大杨创世	600664	哈药股份	601857	中国石油	000668	荣丰控股
600028	中国石化	600269	赣粤高速	600690	青岛海尔	000022	深赤湾 A	000679	大连友谊
600030	中信证券	600350	山东高速	600720	祁连山	000528	柳工	000729	燕京啤酒
600033	福建高速	600356	恒丰纸业	600801	华新水泥	000539	粤电力 A	000759	武汉中百
600035	楚天高速	600449	赛马实业	600835	上海机电	000550	江铃汽车	000900	现代投资
600050	中国联通	600480	凌云股份	600837	海通证券	000589	黔轮胎 A	000913	钱江摩托
600066	宇通客车	600561	江西长运	600897	厦门空港	000597	东北制药	002003	伟星股份
600166	福田汽车	600573	惠泉啤酒	600987	航民股份	000616	亿城股份	002014	永新股份
600210	紫江企业	600585	海螺水泥	601328	交通银行	000619	海螺型材	002103	广博股份

资料来源：招商证券研发中心

表 25：GQ50 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600028	中国石化	600405	动力源	600829	三精制药	000550	江铃汽车	002022	科华生物
600139	西部资源	600449	赛马实业	600866	星湖科技	000596	古井贡酒	002029	七匹狼
600195	中牧股份	600480	凌云股份	600897	厦门空港	000651	格力电器	002032	苏泊尔
600199	金种子酒	600517	置信电气	600983	合肥三洋	000661	长春高新	002037	久联发展
600271	航天信息	600600	青岛啤酒	600985	雷鸣科化	000686	东北证券	002081	金螳螂
600276	恒瑞医药	600690	青岛海尔	600993	马应龙	000858	五粮液	002096	南岭民爆
600298	安琪酵母	600720	祁连山	000036	*ST 华控	000869	张裕 A	002128	露天煤业
600315	上海家化	600750	江中药业	000423	东阿阿胶	000880	潍柴重机	002131	利欧股份
600348	国阳新能	600785	新华百货	000513	丽珠集团	000895	双汇发展	002153	石基信息
600395	盘江股份	600809	山西汾酒	000538	云南白药	000999	三九医药	002154	报喜鸟

资料来源：招商证券研发中心

表 26：VGQ50 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600028	中国石化	600325	华发股份	600600	青岛啤酒	000528	柳工	000729	燕京啤酒
600050	中国联通	600327	大厦股份	600664	哈药股份	000539	粤电力 A	000759	武汉中百
600125	铁龙物流	600348	国阳新能	600690	青岛海尔	000550	江铃汽车	000880	潍柴重机
600138	中青旅	600356	恒丰纸业	600720	祁连山	000562	宏源证券	000888	峨眉山 A
600166	福田汽车	600380	健康元	600897	厦门空港	000589	黔轮胎 A	000900	现代投资
600195	中牧股份	600449	赛马实业	600982	宁波热电	000597	东北制药	000935	ST 双马
600199	金种子酒	600480	凌云股份	600987	航民股份	000619	海螺型材	002003	伟星股份
600210	紫江企业	600487	亨通光电	000036	*ST 华控	000651	格力电器	002029	七匹狼
600233	大杨创世	600561	江西长运	000042	深长城	000661	长春高新	002037	久联发展
600271	航天信息	600573	惠泉啤酒	000513	丽珠集团	000679	大连友谊	002131	利欧股份

资料来源：招商证券研发中心

表 27：aGARP 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600011	华能国际	600105	永鼎股份	600561	江西长运	000037	深南电 A	000539	粤电力 A
600028	中国石化	600138	中青旅	600720	祁连山	000042	深长城	000589	黔轮胎 A

资料来源：招商证券研发中心

表 28：sGARP 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600011	华能国际	600236	桂冠电力	600573	惠泉啤酒	600897	厦门空港	000539	粤电力 A
600028	中国石化	600325	华发股份	600578	京能热电	600982	宁波热电	000589	黔轮胎 A
600064	南京高科	600356	恒丰纸业	600622	嘉宝集团	600987	航民股份	000619	海螺型材
600098	广州控股	600380	健康元	600665	天地源	601588	北辰实业	000679	大连友谊
600105	永鼎股份	600393	东华实业	600720	祁连山	000024	招商地产	000729	燕京啤酒
600138	中青旅	600449	赛马实业	600778	友好集团	000037	深南电 A	000948	南天信息
600166	福田汽车	600480	凌云股份	600795	国电电力	000042	深长城	000993	闽东电力
600210	紫江企业	600487	亨通光电	600820	隧道股份	000401	冀东水泥	000531	穗恒运 A
600235	民丰特纸	600561	江西长运	600881	亚泰集团				

资料来源：招商证券研发中心

表 29：VGQ10 股票组合（2009-12）

代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称	代码	简称
600028	中国石化	600449	赛马实业	600720	祁连山	600987	航民股份	000619	海螺型材
600050	中国联通	600480	凌云股份	600897	厦门空港	000589	黔轮胎 A	000880	潍柴重机

资料来源：招商证券研发中心

分析师简介

易海波： 华中科技大学金融工程专业硕士，大连理工大学电气工程专业学士，现为招商证券金融工程分析师。

杨向阳： 西安交通大学应用数学理学硕士，现为招商证券金融工程分析师。

罗业华： 计算机工学和金融经济学双学位。从业经历五年， 06 年进入招商证券研发中心，从事过基金研究，目前为金融工程分析师。

曾 敏： 英国伦敦大学（ UCL ）经济学硕士，英国雷丁大学 ISMA 系国际证券、投资及银行学一等荣誉学士。现为招商证券金融工程分析师。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

投资评级定义

公司短期评级

以报告日起 6 个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准：

强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数 20%以上

审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数 5-20%之间

中性： 公司股价变动幅度相对基准指数介于 \pm 5%之间

回避： 公司股价表现弱于基准指数 5%以上

公司长期评级

A：公司长期竞争力高于行业平均水平

B：公司长期竞争力与行业平均水平一致

C：公司长期竞争力低于行业平均水平

行业投资评级

以报告日起 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准：

推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

免责条款

本报告中的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或征价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所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。

本报告仅向特定客户传送，版权归招商证券所有。未经我公司书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载。