目 录

模拟上市公司金融投资组合策略设计 ……李世萌 1
基于食品行业的配对交易策略 ……王秋红 25
基于因子分析法的量化选股策略 ……刘 强 49
浅探一种简单的量化投资策略及其应用 ……程家慧 73
基于 Python 语言实现的量化投资策略.. ……吴航宇 83
基于多只股票的组合投资策略设计 ……龙冬灵 139
我国白酒行业上市公司投资价值策略分析 ……张 路 155
基于 Alpha 因子的量化投资策略设计……罗晓霜 187
基于层次分析法的股票投资策略优化模型构建……汪 雨 197
人工智能行业投资策略设计 ……王雨桐 219
震荡市场避风险 组合投资收益佳.. ……刘 嘉 233

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

模拟上市公司金融投资组合策略设计

学　　校：安徽财经大学

团队长姓名：李世萌　学号：20143135

专业与班级：14 金融数学 1 班

联系电话：18895679001

团队成员：陈舒舒、金鸣镝、吴琼

指导老师：何启志

模拟上市公司金融投资组合策略设计

摘要：

针对虚构的新上市的公司，我们主要选取了股票、债券、基金和期货这四种有价证券进行投资组合，从定性和定量两方面进行积极的投资组合策略分析。

首先，通过分析，从宏观上把握四种有价证券的最佳投资比例，确定股票，债券，基金和期货的投资比例为 2:1:1:1，进而针对性的对每种证券下选中的合适的投资项目进行分析，得出预期收益率等相关数据。然后，从微观上确定每种证券下每个投资项目的最佳比例，而能而达到最佳的投资效果。针对股票，我们选中的投资项目为多氟多，天赐材料和燕京啤酒，其投资比例为 2:2:1；针对债券，我们选中的投资项目为国债（13 付息国债 24），企业债（14 锦州 1）和公司债（11 云维债），其投资比例为 3:1:1；针对基金，我们选中的投资项目为股票型基金（汇丰晋信），债券型基金（新华安享惠金 2）和期权基金（分级 A 基金）。其投资比例为 3:5:2，针对期货，我们选中的投资项目沪铜主力和期指沪深，其投资比例为 2:3。其次，总结得出最终总投资组合，并进行最终的数量分析，得出最终预期收益率，最终综合预期收益率为 47.7388%。最后，对风险进行评估以及减免措施的提出。

关键词：投资组合；绩效预测；风险评估

作者简介：

全部团队成员
李世萌（安徽财经大学金融学院，20143135）
陈舒舒（安徽财经大学金融学院，20143099）
金鸣镝（安徽财经大学金融学院，20144963）
吴　琼（安徽财经大学金融学院，20140397）
指导教师
何启志，安徽财经大学金融学院，教授

一、投资组合方案设计

（一）投资目标

证券投资是指各类经济主体运用其持有的资金，买卖各种有价证券，以此获取收益的经济行为。在本文中，经济主体假设为一个新上市的经济状况良好的公司，并用 1000 万来投资有价证券。本文的投资组合主要考虑了四种典型的有价证券：股票，债券。基金和期货。

证券投资有三大要素：收益、风险和时间。后文我们将从这三个方面分析该公司宏观投资组合。

综合考虑到证券的风险，收益和流动性，本着“不能把鸡蛋放到同一个篮子里”的原则，我公司决定将 1000 万的闲置资金，40%投资于股票，20%投资于期货，剩下的 40%以 1:1 的比例投资于固定收益安全性高的债券和基金。

（二）资产配置

1、股票

从前面的分析可知，股票可以进行长期投资和短期投资，对于长期投资而言，今年的锂行业是股票市场的热门板块，风险小且具有投资价值，但其流动性差，对于短期投资而言，流动性高但风险较大，且费时费力。综上，本公司决定，将用于投资股票的 400 万元以 2:2:1 的比例投资多氟多（002407），天赐材料（002709）和燕京啤酒（000729）。

2、债券

债券可分为国债，企业债，公司债等。国债具有低收益低风险的特点，公司债和企业债为高收益高风险。本公司投资债券更看重的是其安全性，从而冲淡股票和期货风险大的影响。综上，本公司决定，将用于投资债券的 200 万元以 3:1:1 的比例投资于国债（13 付息国债 24），企业债（14 锦州 1）和公司债（11 云维债）。

3、基金

同样，投资基金更看重的仍然是其安全性。基金可分为股票型基金，债券型基金和期权基金等，关于安全排序为：债券型基金，股票型基金和期权基金。综上，本公司决定，将用于投资基金的 200 万元以 3:5:2 的比例投资于股票型基金（汇丰晋信），债券型基金（新华安享惠金 2）和期权基金（分级 A 基金）。

4、期货

期货可分为商品期货和金融期货，都具有高收益高风险的特点。现在的期货市场是以商品交易为主，但金融期货能更好的规避各种股票，利率，汇率的风险，相对而言风险较小。综上，为了均衡，本公司决定将用于投资期货的 200 万元，以 2:3 的比例投资于商品期货（沪铜主力）和金融期货（期指沪深 1606）。

表 1　资产配置明细表　　单位：万元

投资项目	投资数额	投资项目	投资数额
多氟多	160	汇丰晋信	60
天赐材料	160	新华安享惠金 2	100
燕京啤酒	80	分级 A 基金	40
13 付息国债 24	120	沪铜主力	80
14 锦州 1	40	沪深 1606	120
11 云维债	40		

二、具体投资方案

（一）股票

1、股票市场概况

股票市场是股票发行和买卖交易的场所。股份有限公司通过发行股票募集公司的股票，或是在公司营运过程中通过发行股票扩大公司的股本。股票市场不似基金市场和期权市场，，因其流动性强，收益率大，其参与的人非常多，尤其是散户的参与度很高。股票投资具有高风险高收益的特点，波动性较强，因此，对于新上市的公司的闲置资金，大部分应用来进行长期投资，少部分用来短期炒股以满足公司流动性的需求。

2、长期股投资分析

投资长期股票，主要看中的还是公司的整体实力及潜在价值和其所在行业的未来发展趋势，对于那些发展前景良好的行业中的热门股票，即使短期内呈现下降的趋势也不会太影响股票的投资。

2016 年，被看好的行业主要有医疗行业，软件行业，化工行业等。在供给侧改革的大背景下，化工行业备受关注，化工行业产业链中目前最热门的行业当属锂电材料行业。近期全国地方政府陆续出台新能源汽车补贴政策，新能源汽车 2016 年有望超预期增长。与此相关的锂电隔膜、六氟磷酸锂等子行业也在快速发展中，且由于这些子行业均为高新技术行业，仍处于供应较少的状态，供不应求，则价格全年将可能始终维持增长的趋势。一季度以来，六氟磷酸锂

价格稳步上涨，产能持续紧张，全年新增产能有限，顺利情况下，大量新产能的投产需要等到 2017 年，需求仍处于高速增长阶段，预计供需格局将持续至 2016 年底，行业前景一片光明。基于对六氟磷酸锂行业面的分析，公司认为长期投资应选择与六氟磷酸锂行业有关的股票。

针对与六氟磷酸锂有关的公司，我们选择了两只长势较好的股票进行股票投资。

（1）多氟多（002407）

图 1：多氟多 K 线走势图

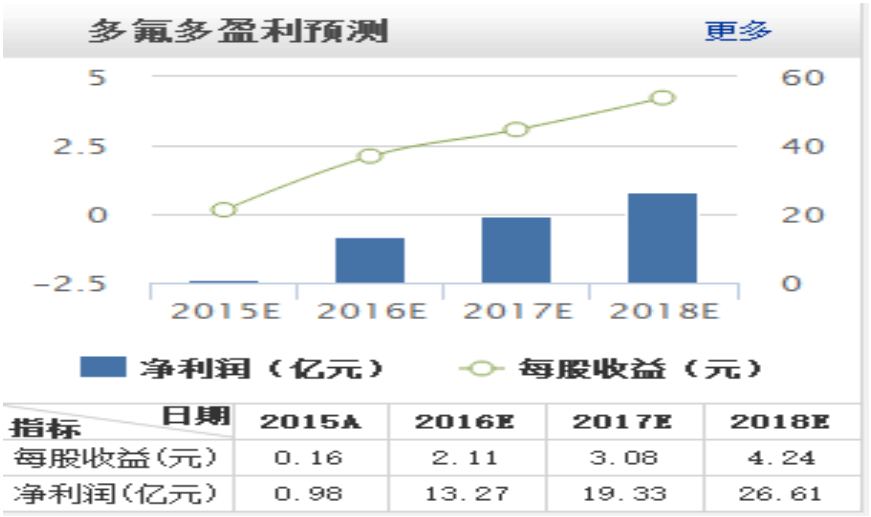
指标名称	最新数据	指标名称	最新数据	指标名称	最新数据
基本每股收益(元)	0.1786	每股净资产(元)	3.4325	每股经营现金流(元)	-0.5849
扣非每股收益(元)	0.1863	每股公积金(元)	1.9503	总股本(万股)	62,810.54
稀释每股收益(元)	0.1786	每股未分配利润(元)	0.5359	流通股本(万股)	46,891.84

数据来源:2016一季报;其中每股收益字段均以最新总股本计算得出，精确到小数点后四位，其余指标若发生股本变动等情况则将重新计算

指标名称	最新数据	上年同期	指标名称	最新数据	上年同期	指标名称	最新数据	上年同期
加权净资产收益率(%)	5.26	0.58	毛利率(%)	44.03	16.05	资产负债率(%)	42.17	46.09
营业收入(元)	5.38亿	4.59亿	营业收入滚动环比增长(%)	3.64	0.49	营业收入同比增长(%)	17.33	2.35
归属净利润(元)	1.12亿	834万	归属净利润滚动环比增长(%)	264.89	26.92	归属净利润同比增长(%)	1,245.13	15.78
扣非净利润(元)	1.17亿	374万	扣非净利润滚动环比增长(%)	441.78	—	扣非净利润同比增长(%)	3,030.35	8.08

数据来源：2016一季报(最新数据)，2015一季报(上年同期)

图 2：多氟多相关数据图



指标 \ 日期	2015A	2016E	2017E	2018E
每股收益(元)	0.16	2.11	3.08	4.24
净利润(亿元)	0.98	13.27	19.33	26.61

图 3：多氟多盈利预测图

资料来源：东方财富网

公司基本面分析：多氟多 2016 年一季度营业收入 2.35 亿，同比增长 17.33%；归属母公司净利润 15.78 万元，同比增长 1245.13%；扣非后归属母公司净利润 8.06 万元，同比增长 3030.35%。公司作为国内最大的六氟磷酸锂生产商，受行业上升趋势影响大，其公司的业绩和股票的价格稳步上升。随着新能源汽车政策环境日益明朗和客户需求来能的逐步增大，六氟磷酸锂业务预计将为公司贡献 5 亿元以上净利润。电池和电动车将贡献更大增量，2016 年将迎来业绩爆发点。

外部支持：国开基金支持助力公司新能源汽车业务行稳致远。国开基金分别以 2 亿元人民币支持年产 30 万套 NEV 动力总成及配套项目和 0.6 亿元支持年产 3 亿 Ah 锂离子电池组及配套项目。国开基金专项资金支持是重要积极信号，有利于缓解企业项目建设资金压力，为降低资金成本、拓展融资渠道、推进项目建设奠定基础。公司的动力总成项目和锂电池扩产项目将加速产业化。

综上，多氟多股票具有长远投资价值。

（2）天赐材料 002709

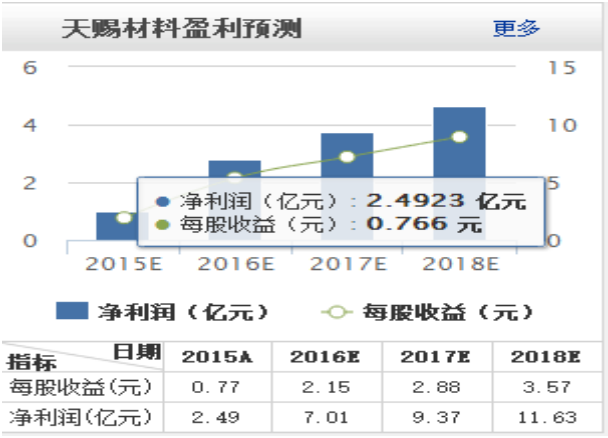
图 4：天赐材料 K 线走势图

指标名称	最新数据	指标名称	最新数据	指标名称	最新数据
基本每股收益(元)	0.2180	每股净资产(元)	3.7821	每股经营现金流(元)	-0.0486
扣非每股收益(元)	0.2166	每股公积金(元)	1.5231	总股本(万股)	32,535.96
稀释每股收益(元)	0.2180	每股未分配利润(元)	1.2772	流通股本(万股)	14,314.40

数据来源:2016一季报.其中每股收益字段均以最新总股本计算得出，精确到小数点后四位，其余指标若发生股本变动等情况则将重新计算

指标名称	最新数据	上年同期	指标名称	最新数据	上年同期	指标名称	最新数据	上年同期
加权净资产收益率(%)	5.82	1.42	毛利率(%)	41.43	29.06	资产负债率(%)	28.79	25.29
营业收入(元)	3.45亿	1.55亿	营业收入滚动环比增长(%)	20.12	2.61	营业收入同比增长(%)	122.86	13.48
归属净利润(元)	7093万	1212万	归属净利润滚动环比增长(%)	59.07	2.57	归属净利润同比增长(%)	485.11	15.02
扣非净利润(元)	7046万	1160万	扣非净利润滚动环比增长(%)	71.93	3.87	扣非净利润同比增长(%)	507.65	21.55

图 5：天赐材料相关数据图



指标 \ 日期	2015A	2016E	2017E	2018E
每股收益(元)	0.77	2.15	2.88	3.57
净利润(亿元)	2.49	7.01	9.37	11.63

图 6：天赐材料盈利预测图

资料来源：东方财富网

公司基本面分析：天赐材料 2016 年一季度营业收入 3.45 亿，同比增长 122.86%；归属母公司净利润 7093 万元，同比增长 485.11%；扣非后归属母公司净利润 7046 万元，同比增长 507.86%。公司持续受益于行业下游需求带来的电解液及关键材料六氟磷酸锂的周期性行业，预计全年业绩有望实现大幅提升。

外部支持：参股新公司，2016 年带来显着的投资收益增长。天赐材料 2015 年参股江苏容汇（持股比例 22%）和江西艾德纳米（持股比例为 30%）.并以权益法计量。江苏容汇 2016 年受益于碳酸锂涨价及出货量增加，实现业绩高速增长，而江西艾德纳米下半年正极材料新建产能投产，公司全年业绩增长将受益于此。我们预计两家公司有望为天赐材料带来 3000 万及以上投资收益。新产品产业化，强化公司成长股属性。公司拟募资 7.25 亿投建三项电池材料产能，其中拟投建的 2000 吨 LiFSI 值得重视。针对下游现实需求的新材料开发及量产，有助于公司提升产品盈利水平，同时优化客户结构，重要的是，有望打破现有的锂电池电解质竞争格局。

综上，天赐材料具有长期投资的价值。

3、短期投资分析

短期投资分析需要投资者每天分出一定的时间在交易时间内盯着所买股票的变动，比较耗时耗力，同时投资短线相比于投资长期股票而言需要更多的相关的专业技术知识。但投资短线的好处就在于流动性强，买入的资金第二天以后可以随时撤回，便于资金的流转。

对于短期股票的投资，关键还是在于用技术方法分析股票的短期内走势，以及要拥有自己的判断，不能随大流。以燕京啤酒 000729 为例。

图 7：燕京啤酒 K 线走势图

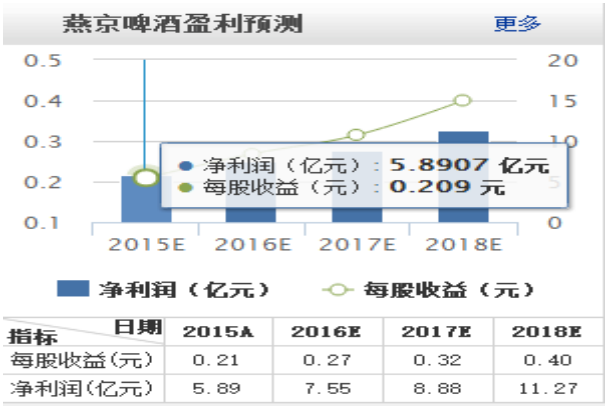
指标名称	最新数据	指标名称	最新数据	指标名称	最新数据
基本每股收益(元)	0.0170	每股净资产(元)	4.5144	每股经营现金流(元)	0.0502
扣非每股收益(元)	—	每股公积金(元)	1.6309	总股本(万股)	281,853.93
稀释每股收益(元)	0.0170	每股未分配利润(元)	1.2894	流通股本(万股)	250,933.96

数据来源:2016一季报,其中每股收益字段均以最新总股本计算得出，精确到小数点后四位，其余指标若发生股本变动等情况则将重新计算

指标名称	最新数据	上年同期	指标名称	最新数据	上年同期	指标名称	最新数据	上年同期
加权净资产收益率(%)	0.37	0.43	毛利率(%)	32.80	31.77	资产负债率(%)	25.32	30.32
营业收入(元)	31.1亿	31.5亿	营业收入滚动环比增长(%)	-0.30	0.94	营业收入同比增长(%)	-1.21	4.22
归属净利润(元)	4717万	5305万	归属净利润滚动环比增长(%)	-1.00	0.36	归属净利润同比增长(%)	-11.07	5.21
扣非净利润(元)	3667万	3855万	扣非净利润滚动环比增长(%)	-0.50	1.36	扣非净利润同比增长(%)	-4.87	27.96

数据来源：2016一季报(最新数据)，2015一季报(上年同期)

图 8：燕京啤酒相关数据图



指标 \ 日期	2015A	2016E	2017E	2018E
每股收益(元)	0.21	0.27	0.32	0.40
净利润(亿元)	5.89	7.55	8.88	11.27

图 9：燕京啤酒盈利预测图

资料来源：东方财富网

啤酒行业受制于宏观经济的影响，目前处于需求下滑趋势，但是从 K 线图中我们可以看到，燕京啤酒股票趋势平缓，处于缓缓上升的状态。随着 2016 凉夏天气的到来，公司业绩增加，行业发展将呈现上升趋势。且燕京啤酒作为国内唯一一家未与外资合作的啤酒企业，有望受益于国企改革的东风，未来或有可能引进外资或其他战略投资者进行混合所有制改革。公司在 2014 年 6 月还曾明确提出将在 3 年内提出股权激励计划。根据国企改革的指导意见和公司的公告内容，燕京啤酒的改革大概率将集中在混合所有制改革和股权激励计划这两个方向。燕京啤酒股票在短期内具有投资价值。

（二）债券

1、投资背景

通常情况下，往往在通货膨胀以及经济衰退时期会考虑投资债券，会以债券为王，债券自身的稳定的投资保障以及固定收益会吸引较多的公司进行战略性投资。我们知道，在资本市场里，存在着资金的供给与需求两方。从需求一方看，不同的企业会有不同的资金需求。资产负债率高的企业大多希望在股票市场获得直接融资，以改善企业的资产结构；规模大、效益好的企业可能更希望发行债券直接融资，以获得低成本的资金，为股东获取更高的投资回报。

从资金的供给方，即投资者的角度来看，这其中既包括大的机构投资者如保险公司、基金、证券公司等等，也包括成千上万的个人投资者。不同的投资群体风险偏好不同，有的愿意承受高风险、期望高回报，有的只能承担低风险、收益期望也低。同时，还有相当多的投资者希望通过承担中等风险，获取中等水平的回报。

正是由于这些需求上的差别，客观上要求资本市场应该是多层次的，不仅要包括高风险、高收益的股票市场，也包括低风险、低收益的国债市场和银行储蓄，同时还包括中等风险、中等收益的公司债券市场。

因此，无论是机构投资者还是个人投资者，都可能有持有部分公司债券的需要，以实现其投资组合安全性、收益性、流动性的良性搭配。尤其是机构投资者，对公司债的需求将会非常大。

公司投资债券主要分为两种分别为直接投资和间接投资。而直接投资又有两种方式：一是参与公司债一级市场申购，二是参与公司债二级市场投资。间接投资就是投资者买入银行、券商、基金等机构的相关理财产品，然后通过这些机构参与公司债的网下申购我们知道，在资本市场里，存在着资金的供给与需求两方。从需求一方看，不同的企业会有不同的资金需求。资产负债率高的企业大多希望在股票市场获得直接融资，以改善企业的资产结构；规模大、效益好的企业可能更希望发行债券直接融资，以获得低成本的资金，为股东获取更高的投资回报。

从资金的供给方，即投资者的角度来看，这其中既包括大的机构投资者如保险公司、基金、证券公司等等，也包括成千上万的个人投资者。不同的投资群体风险偏好不同，有的愿意承受高风险、期望高回报，有的只能承担低风险、收益期望也低。同时，还有相当多的投资者希望通过承担中等风险，获取中等水平的回报。

正是由于这些需求上的差别，客观上要求资本市场应该是多层次的，不仅要包括高风险、高收益的股票市场，也包括低风险、低收益的国债市场和银行储蓄，同时还包括中等风险、中等收益的公司债券市场。

因此，无论是机构投资者还是个人投资者，都可能有持有部分公司债券的需要，以实现其投资组合安全性、收益性、流动性的良性搭配。尤其是机构投资者，对公司债的需求将会非常大。

2、投资方式

说起债券，大多数人想到的是在商业银行柜台购买的凭证式国债，即所谓国库券。实际上，现在个人投资者可以通过证券公司股票账户，即可实现交易所债券的自助买卖。一般而言，可交易的品种包括国债、地方政府债、公司债、企业债、可转债等。

我们主要有 6 个步骤：

（1）如何在证券交易所购买公司债

入门低：一张债券为 100 元，最低交易单位一手为 10 张。1000 元起就可以交易。开个证券账户就可以买了。

安全性高：与股票不同的是，债券具有到期还本付息的特点，因此具有绝对保障。

流动性好：债券流通转让更加安全、方便和快捷。

（2）公司债收益的衡量

在风险收益比上，国债、地方政府债等具有国家信用担保，因此被称为利率品种，收益相对较低；其他的公司债或企业债等，因信用状况各不相同，因而存在较明显的价格波动，有一定风险，但收益会高出利率品种不少。

公司债收益比较高，可达 10%以上，但风险比较大。结合银行间市场与交易所市场，高风险债券前 20 名中，基本为公司债，它们都有一个基本特征：到期收益率在 11%-13%左右，公司所处行业产能过剩。

目前在交易所市场有不少评级相对较低的个券，到期收益率已达到 9%以上，如 11 天威债（122083）、11 云维债（122073）、11 柳化债（122133）、11 中利债（112094）等。其中，投资者可以考虑买入一些 8%以上、发债主体和债项评级相对较优的个券。

下图为国债收益排行图

国债收益率排行　企债收益率排行

序号	债券代码	债券简称	年利率↓	到期收益率	到期日
1	130024	13附息国债24	5.31%	4.68%	2063-11-18
2	019325	13国债25	5.05%	4.92%	2043-12-09
3	130025	13附息国债25	5.05%	4.65%	2043-12-09
4	080013	08国债13	4.94%	3.85%	2028-08-11
5	040006	04国债06	4.86%	-1.12%	2014-08-10
6	140009	14附息国债09	4.77%	4.78%	2034-04-28
7	130019	13附息国债19	4.76%	4.59%	2043-09-16
8	010004	01国债04	4.69%	2.44%	2016-06-06
9	140010	14附息国债10	4.67%	4.68%	2064-05-26
10	010713	07国债(13)	4.52%	4.52%	2027-08-16

图 10：企业债券收益率排行图

下图为企业债收益排行图

国债收益率排行 企债收益率排行

序号	债券代码	债券简称	年利率↓	到期收益率	到期日
1	124486	14锦州01	9.10%	8.07%	2021-01-21
2	122009	08新湖债	9.00%	8.77%	2016-07-02
3	122302	13天房债	8.90%	8.12%	2021-04-25
4	122765	11泛海02	8.90%	8.73%	2021-12-13
5	124493	14伊宁债	8.90%	7.78%	2021-01-23
6	1480026	14伊宁债	8.90%	8.39%	2021-01-23
7	122764	11泛海01	8.80%	8.84%	2017-12-13
8	122662	12合桃花	8.79%	7.49%	2019-03-27
9	122662	12合桃花	8.79%	8.08%	2019-03-27
10	124656	14永国投	8.78%	7.68%	2020-04-17

图 11：国债收益率排行图

（3）公司债收益的计算

债券收益的大小，主要取决于以下几个因素：

一是债券票面利率。票面利率越高，债券收益越大，反之则越小。形成利率差的主要原因是基准利率水平、残存期限、发行者的信用度和市场流通性等。

二是债券的市场价格。债券购买价格越低，卖出价格越高，投资者所得差益额越大，其收益就越大;

三是利益支付频率。在债券有效期内，利息支付频率越高，债券复利收益就越大，反之则越小;

四是债券的持有期限。在其他条件下一定的情况下，投资者持有债券的期限越长，收益越大，反之则越小。

以 11 云维债为例，由于其在 2016 年 6 月 1 日有一次回售的权利，回售价格 100 元，票面利率 5.65%，扣除 20%的利息税后，持有到 2016 年 6 月 1 日总共获得利息 8.67 元。除此之外，比如，该债券上周五收盘报 90.56 元，按回售 100 元来算，投资者可赚取差价近 10 元。也就是说，持有到期税后总差价 8.67+9.44=18.11，总收益率为 18.11/90.56×100%=20%，目前距离 2016 年 6 月 1 日时间还剩余 2 年左右，平均每年收益率达到 10%。

分析人士指出，11 云维债由云煤化工集团担保，风险低，持有吃息是不错的选择。

（4）公司债的风险类别

风险一：信用风险

又称违约风险，是指发行债券的借款人不能按时支付债券利息或偿还本金，而给债券投资者带来损失的风险。在所有债券之中，财政部发行的国债，由于有政府作担保，往往被市场认为是金边债券，所以没有违约风险。但除中央政府以外的地方政府和公司发行的债券则或多或少地有违约风险，债券多年以来一直是刚性兑付。但今年以来，超日债违约，成为首例债券违约案例，这给债券投资者们敲响了警钟，债券投资并非无风险，”刚性兑付”也已成为历史。

风险二：利率风险

债券的利率风险，是指由于利率变动而使投资者遭受损失的风险。毫无疑问，利率是影响债券价格的重要因素之一：当利率提高时，债券的价格就降低；当利率降低时，债券的价格就会上升。由于债券价格会随利率变动，所以即便是没有违约风险的国债也会存在利率风险。

风险三：流动性风险

流动性风险即变现能力风险，是指投资者在短期内无法以合理的价格卖掉债券的风险。如果投资者遇到一个更好的投资机会，他想出售现有债券，但短期内找不到愿意出合理价格的买主，要把价格降到很低或者很长时间才能找到买主，那么，他不是遭受降低损失，就是丧失新的投资机会。

（5）如何规避风险

一名分析师表示，“9%以上的收益率为高收益率债券，发行这样债券的公司基本面上都会有一些问题综合多名分析师意见。在他们看来，首先看债券评级。

其次为行业发展前景，再看公司情况如企业资质、经营业绩持续下滑、资产负债率高、现金流动性、利息保障倍数、现金流、抵押物能不能充分防范风险，有无信用担保。

业内普遍认为，规避风险可选“评级高、有担保”债券。综合多方面因素来看，如果投资者想回避债券的信用风险，最简单的方法就是购买评级高、有担保、抵押充足、有政府或大国企背景的债券。虽然说评级水分大，但同是水分大评级高的债券比水分更大的评级低的债券显然相对靠谱：有担保的债券，一旦发行人兑付不了，至少最后一关还有担保人来埋单；并且一旦哪一天违约发生，评级高、有担保、抵押充足这几点不可替代的价值就会充分显现出来。

（6）债券市场的定海神针

宏观政策与债券市场之间有着紧密的关系，可谓是投资债市的“定海神针”。专家指出，宏观政策调控具有一定的周期性，经济增长处于上升期时，企业利润会增长，股票投资回报会上升，此时债券的吸引力会随之降低；相反，当经济处于下行期时，债券的吸引力会因收益稳定而上升，此时投资债市可获得可观收入。

（三）基金

1、背景及发展

中国基金行业历经十几年的发展历程，无论市场如何变动，都阻碍不了中国基金行业高速增长的状态。近两年资产规模停滞、基金经理变动频繁使得中国基金行业的发展也遇到了一个瓶颈时期。但尽管如此，中国基金业发展的根基业没有因此而动摇。证券投资法的修订，监管层对于基金行业创新的鼓励使得基金行业在牛熊起伏的市场中始终占据一席之地。

鉴于此，我们有理由相信中国基金企业将朝着更加成熟稳健的方向发展。为此，我公司决定将部分闲置资金（60%）投资于基金市场。

2、基金投资组合分析

风险凸显的市场使得投资者在理财时更加的谨慎小心。与此同时，基金市场的风生水起，也为很多投资者提供了又一个有参考价值的理财路线。基金投资能够结合自身的生命周期、风险承受能力以及投资期限等因素选择多只各类型的基金，有效的规避风险，在各个阶段获得较好的收益。

（1）基金投资组合是指由投资人或金融机构所持有的股票、债券、衍生金融产品等组成的集合，其目的在于分散风险。

（2）基金投资组合的两个层次

第一层次是在股票、债券和现金等各类资产之间的组合，即如何在不同的资产当中进行比例分配；

第二个层次是债券的组合与股票的组合，即在同一个资产等级中选择哪几个品种的债券和哪几个品种的股票以及各自的权重是多少。

3、基金投资

（1）建立核心组合

鉴于我公司为上市初期，资金、风险承受能力远远不敌百强公司，所以我公司将选择三只业绩稳定的基金构成此次投资的核心。其中长期投资目标的核心为大盘平衡型，短期和中长期波动性较大的基金用于短期投资目标的核心组合。

（2）投资多元化增加收益

在核心组合之外，买进一些行业基金、新兴市场基金以及大量投资于某类股票或行业的基金，以实现投资多元化并增加整个基金组合的收益。

（3）分散风险

基金组合的分散化程度远比基金数目要重要。分散化程度不是只拥有某一类型的基金，要达到分散风险的目的，要及时了解市场行情，定时进行同风险、同收益的基金之间的比较，适时考虑更换，在一定程度上规避风险。

4、投资细化

（1）股票型基金（30%）

在股票型基金、债券基金、货币市场基金这三种基金中，股票型基金的收益率最高，风险也最大。2013 年以来的市场中成长股表现最为突出，2014 年收益高的众多股票型基金为股票型基金年度业绩做了很大的贡献，近年来，成长风格基金业绩突出，主要布局于新兴产业的基金领衔上半年业绩排行榜。

公募基金 2016 年一季报刚刚披露完毕，受股指大幅回撤影响，一季度标准股票型基金平均跌幅 16.64%，偏股型基金平均跌幅 16.87%，沦为亏损“重灾区”基于此，在股票型基金投入方面我们应该更加慎重！精选优良且业绩稳定的股票型基金显得尤为重要。

回顾 2016 年一季度，A 股市场震荡向下。在股票指数的拖累下，一季度主动投资的股票型基金和混合型的整体投资业绩都表现不佳，两类基金的平均回报率分别为-14.10%和-8.14%。

2016年5月股票型基金收益排行榜：

比较	序号	基金代码	基金简称	日期	单位净值	累计净值	日增长率	近1周	近1月	近3月	近6月	近1年	近2年
	1	000248	汇添富中证主	05-11	0.9264	0.9264	2.39%	0.10%	2.75%	13.06%	-5.59%	-14.08%	---
	2	002334	汇丰晋信大盘	05-11	1.0005	1.0005	0.00%	0.04%	-0.10%	---	---	---	---
	3	002510	申万菱信中证	05-06	1.0004	1.0004	---	0.03%	---	---	---	---	---
	4	002335	汇丰晋信大盘	05-11	0.9997	0.9997	0.00%	0.02%	-0.14%	---	---	---	---
	5	160222	国泰国证食品	05-11	0.7891	1.3829	1.92%	-0.01%	4.53%	16.82%	-1.26%	-12.18%	---
	6	001524	华泰柏瑞军工	05-11	0.9999	0.9999	0.02%	-0.05%	-0.03%	---	---	---	---
	7	002387	工银沪港深股	05-11	0.9990	0.9990	0.00%	-0.10%	---	---	---	---	---
	8	001542	国泰互联网+	05-11	1.1700	1.1700	1.21%	-0.51%	2.90%	12.72%	-4.26%	---	---
	9	161725	招商中证白酒	05-11	0.8820	0.8970	2.08%	-0.68%	8.62%	23.88%	5.26%	---	---
	10	001781	建信现代服务	05-11	1.0010	1.0010	0.00%	-0.69%	-0.50%	---	---	---	---

图 12：2016 年 5 月股票型基金收益排行榜

根据近来国家颁布的政策各类股票型基金的战绩，我公司决定以“三三四”原则购进以下三只股票型基金。

作为一款中小盘风格的基金，汇丰晋信低碳先锋，2014 全年收益率 130%，位于同类基金的前 1/5，2015 年收益率为 90%，而且从过去 3 年来看，业绩也基本在市场的 1/4 左右。另外，该基金经理曹庆投资管理能力相当突出，是公司的研究总监，除了管理低碳先锋之外，还管理着汇丰晋信科技先锋，该基金从 2012 年 8 月任职以来，位于同类基金的前 1/10，该基金主要以环保相关股票作为第一重仓行业。在前 10 大重仓股中，环保股占比高达 70%，而且从长远角度来说，我们看好环保主题行的投资机会。基本面上行，环境污染第三方治理的全面推行，将为环保行业的发展掀开新的篇章。

汇丰晋信低碳先锋历史业绩较好，是一支真正意义上环保产业主题基金，该基金过去一多月涨幅超 20%，虽然今年第一季度战绩不佳，但是我们仍对其后面的发展充满信心，2016 年该基金将成为我公司购进股票型基金核心，占股票型基金投入的 40%。

图 13：碳先锋盘中实施净值估算图

图 14：2016 年以来碳先锋阶段涨幅图

另外两支股票型基金分别为工银瑞信金融地产和工银瑞信信息产业基金，两只基金各占股票型基金投资的 30%，凭借着往年的优秀战绩和基金经理多年来行业经验，我公司很看好这两只基金在 2016 年的发展（在此不做具体分析，详情参上）。

（2）债券型基金（50%）

债券型基金与股票型基金相比风险较小。长期标准债券型基金（A 类）由于其正收益率成为一季度最受市场青睐的基金类型。其中，泽雨管理的新华安享惠金 A 以 4.14%的净值增长率夺得了一季度所有债券型基金的收益冠军。虽然市场具有很大的不确定性，但值得一提的是，WIND 数据显示，新华基金(博客,微博)旗下债券型基金一季度全部取得正收益，体现出较强的盈利能力。

图 15：新华安享惠金 A 一季度净值走势图

业绩表现 (2016-05-13)

	近1月	近3月	近半年	今年以来	近1年	近2年	近3年	成立以来
净值增长率①%	-0.43	1.86	4.53	3.87	7.36	33.92	--	44.10
全债指数 ②%	0.00	0.00	0.76	0.00	3.47	11.79	--	14.01
同类平均 ③%	-0.31	0.53	2.07	0.55	6.12	21.50	--	--
① － ②	-0.43	1.86	3.77	3.87	3.89	22.13	0.00	30.09
① － ③	-0.12	1.32	2.46	3.33	1.24	12.42	0.00	0.00
同类排名	289/430	4/384	5/330	1/365	102/300	10/224	--	--

历史收益

	2016年一季度	2015年四季度	2015年三季度	2015年二季度	2015年	2014年	一年
净值增长率①%	4.14	1.00	1.85	1.41	6.22	31.65	--
基准收益率②%	0.68	0.70	0.78	0.89	3.37	4.26	--
① － ②	3.46	0.30	1.07	0.52	2.85	27.39	--
业绩比较基准	一年期银行定期存款税后收益率+1.2%						

图 16：新华安享惠金 A 近年业绩表现和历史收益图

通过往年的债券型基金收益分析，我公司比较看好新华安享惠金 A，切实的把握国策的动向和经验丰富的基金经理使得该债券位于今年以来债券型基金收益首位，稳定的增长率和一季度优良的表现确实未让投资者失望。

鉴于此，我公司决定债券型基金的投资对象放在新华安享惠金 A，约占基金投入总资金的 50%。

（3）期权基金（20%）

期权基金是我公司所选基金投资类型中风险最小的，其投资的目的是获得做大的当期收益。

分级 A 基金在二级市场上的自由交易和“看跌期权”的风险收益特性，使得分级 A 基金在市场环境中的配置价值凸显，成为投资者的“御跌神器”。目前市场陷入股债双杀困局，一线楼市价格居高不下，P2P 频现危机，投资者面临了阶段性的资产配置荒，而兼具固定收益和看跌期权属性的的分级 A 基金，是当前市场环境下投资者的理想选择。因此我公司决定在期权基金方面仅投入闲置资金的 20%，然后观察市场动态进行适当投资，以获得最大的当期收入。

我公司基金投资组合分为三种：股票型基金、债券型基金和期权型基金，资金投入大致比例如下：

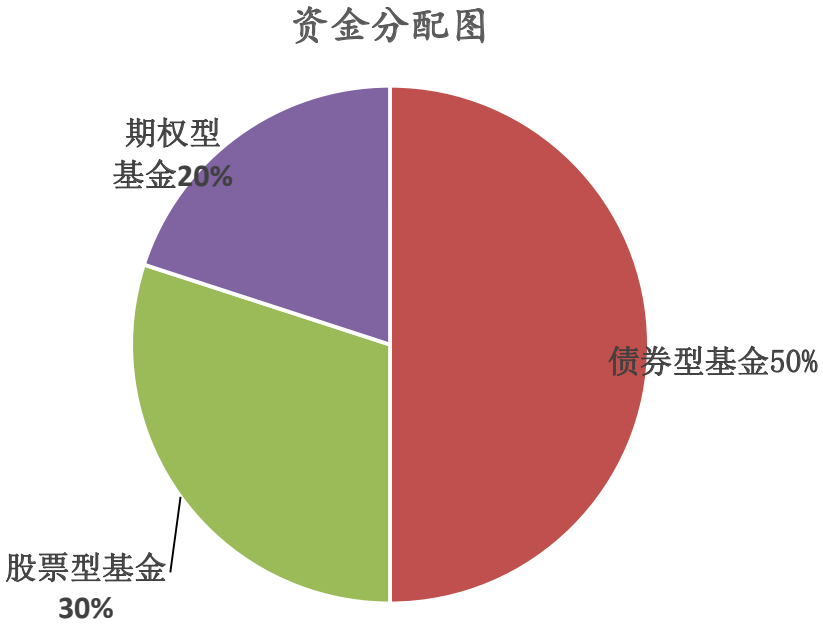


图 17：资金分配图

（四）期货

1、期货

期货交易是通过交纳少量保证金，通过在商品交易所公开竞价买卖期货合约，并在合约到期前通过对冲（先买进后卖出或先卖出后买进），以及进行实物交割来完成交易。

2、投资原因

期货交易是为了转移现货市场价格风险或进行风险投资而从现货交易发展而来的，相较于现货交易更加便利。期货交易只需要缴纳保证金，且保证金的比例很低，通常占交易额的 5%-10%，交易者通过期货交易可以获得较高的回报率。在市场上，商品并不进入市场，买卖的是标准化的合同，它作为一种抽像商品代替实物商品来进行市场上的买卖。这种方式进行的买卖加快了商品交易的频率与速度，使得收益机会大大增加。另一方面，期货的交易场地是商品交易所，并通过期货计算所进行结算，大大提高了合约的安全性，为交易者提供合约的安全保障。

3、期货市场分析

经过物物交换——钱物交换——现货交易——现货远期交易的演变发展，在市场经济条件下，期货交易这些方法演变发展成熟后的产物，也是现货远期交易的最高形式。经过

分析，期货市场很可能成为未来的主流市场，而期货交易也将成为商品交易的主流。

随着市场的不断扩大与发展，利率、汇率的频繁波动，极大地增加了金融工具存在的风险。为了规避股价波动、 汇率利率变化等带来的风险，越来越多的人们倾向于金融期货市场。在当今经济全球化的趋势下，金融期货大量出现并占据了期货市场的主导地位。金融危机的出现以及国际金融市场的剧烈动荡，成就了金融期货的繁荣。与 此同时，金融风险也被人们所关注，而期货交易，尤其是金融期货，满足了人们规避金融市场风险的需求。

期货市场对经济的宏观调控起着一定的作用。它通过调节市场的供求，对市场价格的稳定起到了一定的作用。此外，政府在进行宏观调控时，也会以此作为参考依据。在很大一方面，它促进了本国经济的发展，完善了我国的市场经济体系。

4、期货行业分析

与股票、保险、储蓄、债券、房地产等投资不同，期货所交纳的保证金所占交易额的比例很小，且变现容易，不仅给投资者带来了方便，也为投资者节约了大量的流动资金，取得更大的回报率。

5、期货投资项目分析

根据近期的查阅资料，决定将期货的投资用于投资上期所的沪铜主力（CUM）和期指沪深 1606（IF1606）。以下是具体分析。

根据近日的铜价来看，我们根据 2016 年 4 月 1 日到 5 月 17 日长江现货和上海期货铜价的价格走势来看，价格的共同点是：铜价在 4 月上旬出现了第一次低谷，在 4 月 20 日左右出现了价格高峰，，而在 4 月 13 日出现了价格的第二次低谷，故预测，目前以及未来短期内，铜价将处于增长阶段。

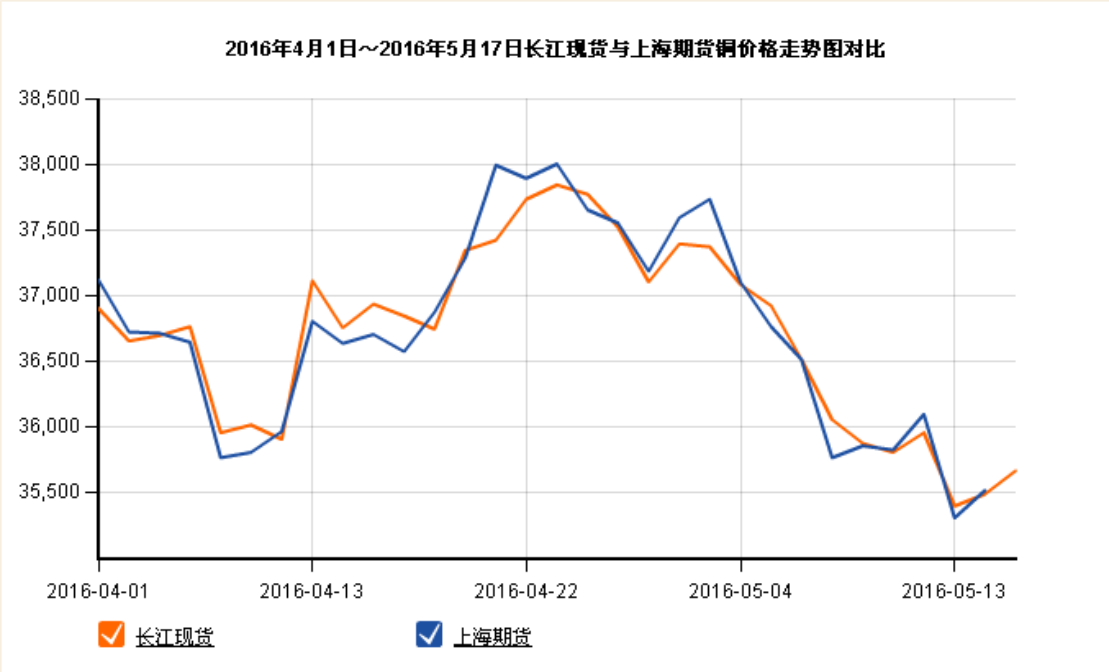


图 18:2016 年 4 月 1 日—2016 年 5 月 17 日长江现货与上海期货铜价格走势对比

短期来看，由近几个月上期所的沪铜主力 K 线和成交量可以看出，自去年 12 月以来，沪铜主力整体呈现的是增长趋势。从今年 3 月往后看，可以看出其走势具有一定的周期性。三月中旬出现了第一次高峰，而第一次低谷出现在 4 月上旬。第二次高峰的出现是在四月下旬，而在五月中旬又一次出现了低谷。故预测，5 月中旬过后，短期内沪铜主力的走势将呈现增长状态。

图 19：沪铜主力短期 K 线走势图

长期来看，沪铜主力于 2008-2009 年出现了一次较剧烈的波动，但自 2009 年开始又迅速回升。2011 年达到一次高峰后，直到现在，一直处于向下的走势。据此预测，沪铜主力在未来某一时段定会出现回转上升趋势。

图 20：沪铜主力长期 K 线走势图

由以上对铜价以及沪铜主力 K 线走势的分析，故商品期货我们选择沪铜主力这一投资方案。

对于期指沪深 1606，短期来看，由近三月的 K 先走势和成交量可以看出，大体呈现上升趋势且成交量较稳定，在 4 月到 5 月期间持续高位。但在 5 月份，K 线走势有下降趋势，成交量也有明显的增加。故预测，近期未来将会出现走势的一个低点，此时投资将会获得比较大的收益。

图 21：期指沪深短期 K 线走势图

再往前看，去年 11 月和 12 月，沪深 1606 突破了 3507 这一高点，随后出现了急剧下降。今年 2 月份，走势岁略有回升，但到目前为止，几乎维持在 3118 这一水平，具有明显的且很大的上升空间。

图 22：期指沪深近期 K 线走势图

从以上的对沪深 1606 的相关 K 线和成交量的分析，经预测，其投资带来的未来收益将会有很大的回报率，故在金融期货我们选择此投资方案。

6、投资组合分析

期货投资的投资组合我们选的是商品期货和金融期货的组合。分别选取了商品期货的沪铜主力和金融期货的沪深 1606 作为具体的投资目标。

上面我们分别分析了沪铜主力和沪深 1606 这两个投资目标。现在我们将对其进行组合分析。

现代的期货市场是以商品交易为主，但国际化的影响，使得金融期货市场备受关注。为规避各种股价、利率汇率的风险，金融期货市场成为了一种很好的选择。所以我们在期货市场上，既投资商品交易又投资金融期货市场，既把握了市场的大方向，有顺应了市场的主流，既进行风险投资又懂得规避风险。二者的相互补充，相互适应，大大的提高了我们投资的回报率。

三、预期绩效

（一）基本概念

投资收益率又称投资利润率，是指一个正常年份的税后的投资收益占原有投资成本的比率。投资收益率是一个静态指标，表明单位投资所创造的年净收益额，以此用来评价投资方案的盈利能力。

（二）主要特点

投资收益率的计算公式简单，可以明显的看出公司的盈利情况，以便随时根据投资收益额的变动幅度大小对公司的投资方案做出调整。但同时，投资收益率的计算过程中没有考虑资金的时间价值因素，不能够精确的反应投资方式不同对投资收益的影响。计算过程中没有直接利用现金流量表的信息。

（三）投资收益率计算

鉴于本公司的投资组合为股票、债券、基金和期货的组合基础上，首先对各个投资进行投资收益率的计算，最后整合出整个投资方案的投资收益率。

投资收益率又分为总投资收益率（ROI）和资本金净利润率（ROE、加权净资产收益率）。总投资收益率又称投资报酬率，是指一个正常年份的税前的投资收益占原有投资成本的百分比；资本金净利润率又称股东权益收益率，是净利润与平均所有者权益（股东权益）的百分比，比值越高说明投资带来的收益越高。

计算公式：

$$\text{投资收益率} = \frac{\text{税后的投资收益}}{\text{原有投资成本}}$$

总资产收益率=净资产收益率×净资产占总资产的比重=净资产收益率×(1-负债比重)

$$净资产收益率 = \frac{总资产收益率}{1-负债比重}$$

投资方案的收益率计算

由以上算公式及本公司所查阅的材料，计算结果如下：

（1） 股票

表 2：股票相关收益表

股票	多氟多（002407）	天赐材料 002709	燕京啤酒 000729
总投资收益率（%）	60.42	65.43	40
净资产投资收益率（%）	5.26	5.82	0.37
投资收益率（%）	50.24	53.14	32.98

股票模块的投资收益率为 48.002%

（2） 债券

表 3：债券相关收益表

债券	国债（13 付息国债 24）	企业债（14 锦州 1）	公司债（11 云维债）
总投资收益率（%）	4.68	8.07	13.54
净资产投资收益率（%）	4.68	7.74	12.03
投资收益率（%）	4.68	7.21	10.02

债券模块投资收益率为 8.66%

（3） 基金

表 4：基金相关收益图

基金	汇丰晋信低碳先锋	新华安享惠金 A	分级 A 基金
总投资收益率（%	40.30	42.15	38.14
净资产投资收益率（%）	35.21	37.43	35.13
投资收益率（%）	33.14	35.76	33.33

基金模块的投资收益率为 38.68%

（4） 期货

表 5：债券相关收益表

期货	商品期货（沪铜主力）	金融期货（期指沪深 1606）
总投资收益率（%	100.32	120.65
净资产投资收益率（%）	90.43	109.87
投资收益率（%）	80.74	100.34

期货模块的投资收益率为 95.35%

所以得到投资方案的综合投资预测收益率为 47.7388%。

四、风险评估

（一）风险类型

金融风险分为三类，一是在产品的风险，二是金融市场的风险，三是金融机构的风险。以下是我们对相关风险的具体分析：

1、在产品风险

（1）股票

股市风险是指买入股票后在预定的时间内不能以高于买价将股票卖出或以低于买入代价卖出股票而造成的实际损失。它的风险分为系统性风险和非系统性风险。

系统性风险包括政策风险、利率风险、市场风险和通货膨胀风险。

（2）债券

债券分为国债和企业债券。相比之下，国债收益稳定、风险小，企业债券风险大，但是回报率高。由于我们投资的是企业债券，故而我们将对企业债券的风险性进行分析。

分析研究证明，利率风险和信用风险对企业债券的影响最为显著。

货币市场上，利率的上升会使得已发行的债券价格下跌，投资者将会出现利益受损。信用风险是指发行债券的借款人不能按时支付债券利息或偿还本金，而给债券投资者带来损失的风险。除此之外，流动性风险即变现风险也是债券的一种风险。

（3）基金

基金存在的风险类型较多，包括信用风险、市价暴露风险、政策风险、经济周期风险、利率风险、上市公司经风险、通货膨胀风险、流动性风险、债券收益率曲线变动风险、再投资风险等。

（4）期货

高杠杆比率的特点使得期货具有一定的风险性。相比现货，期货的价格波动更频繁。而期货交易的投机性强，投资者的投机心理会增加其风险性。期货交易量大，风险更加集中，盈亏波动的幅度大。期货交易的远期性使得对未来收益的预测难度大。

2、金融市场的风险

金融市场具有不确定性、普遍性、扩散性和突发性等特征。利率、汇率、股价等的变动随时会使金融资产或负债的市场价值发生变化。

3、金融机构的风险

我们投资所涉及的股票、基金、债券、期货交易所都存在一定的交易风险。同时交易所接触的银行、保险等也存在相应的风险。

（二）风险概率和可能带来的负面影响

1、风险概率

将风险量的大小分为五个等级：（1）VL：流动性风险；（2）L：政策风险；（3）M：通货膨胀风险；（4）H：信用风险；（5）VH：利率风险。

2、可能带来的负面影响

（1）公司的收益回报率降低，甚至可能出现亏损；
（2）给公司的信誉带来影响

（三）公司承受风险能力

鉴于公司刚上市，故作下图来说明公司的风险承受能力。

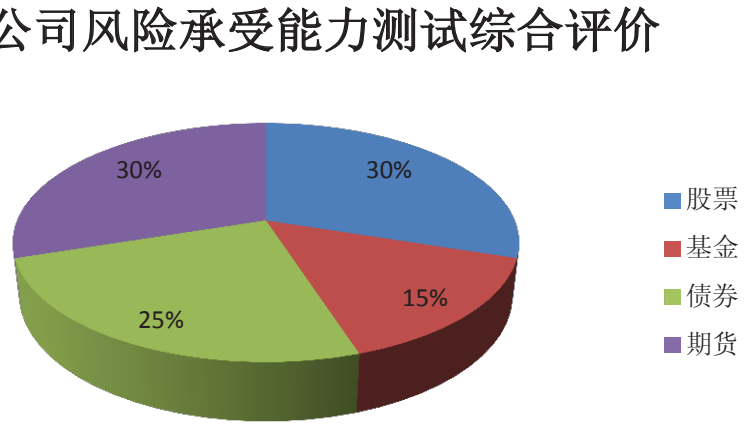


图 23 ： 公司风险承受能力测试综合评价

（四）风险消减对策

1、投资的品质

投资的品质越低，风险越高，故而为降低投资风险，投资时应选择质量高的股票、基金、债券、期货项目进行投资，而不选择垃圾股投资。

2、投资的时机

寻找优良的投资标的和选择正确的时间进行投资，我们可以在某种程度上观察出它们的一些规律，甚至拟出规则与策略，进而判断选择正确的投资时间。

3、投资的金额

投资的金额会决定投资风险的高低。决定投资时，应该决策出某一特定的投资应该占投资组合的多少比率。

投资人、投资机构只有控制风险，才能获得更高的回报率。

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

基于食品行业的配对交易策略

学　　校：安徽商贸职业技术学院

团队长姓名：王秋红　　学号：14303165

专业与班级：投资与理财 141

联系电话：18226778181

团队成员：芮诚诚/15405125　　辛博/1410713

吴文斌/14304227

指导老师：许骅严

基于食品行业的配对交易策略

摘要：随着金融市场的发展以及融资融券制度的推出，我国国内的投资者的需求与交易策略也越来越丰富。配对交易则是一种市场中性策略，它和大盘走势的相关度较低。在整个市场无明显趋势性机会时，可以通过配对交易避免股市系统风险的影响，获取 alpha 绝对收益。本文通过建立常数方差模型对配对股票进行阶段性替换，完成配对交易。

关键词：配对交易；协整；统计套利；

作者简介：

全部团队成员：

王秋红（安徽商贸职业技术学院财务金融系投资与理财专业，14303165）、

芮诚诚（安徽商贸职业技术学院财务金融系财务管理专业，15405125）、

辛　博（安徽商贸职业技术学院财务金融系财务管理专业，14107136）、

吴文斌（安徽商贸职业技术学院财务金融系财务管理专业，14304227）

指导教师：

许骅严，安徽商贸职业技术学院财务金融系；讲师；邮编 241000；

一、引言

配对交易（Paris Trading）是统计套利策略的一种，它寻找同一行业中股价具备均衡关系的两家上市公司，做空近期相对强势的股票，同时做多相对弱势股，以期两者股价重返均衡值时，平仓赚取两只股票价差变动的收益。配对交易由于同时做多和做空同行业的股票，对冲了大部分市场风险，因而是一种市场中性策略，和大盘走势的相关度较低。在整个市场无明显趋势性机会时，可以通过配对交易避免股市系统风险的影响，获取 alpha 绝对收益。对于不能参与融资融券业务的机构投资者来说，可以利用配对交易的原理，将手头持有的股票和市场上适合与之配对的股票进行阶段性替换，实现组合收益的加强，该方法尤其适合指数加强型产品。

本文首先选取了食品行业的若干家上市公司，经过删选后，选出了两家股价走势最为相似的上市公司作为配对股票，然后经过单位根检验、协整检验将这两只股票建立资产组合，通过常数方差模型建立交易规则进行操作，并对这两只股票价差走势进行监控，时刻关注上市公司基本面的变化，一旦一些促发因素破坏了两只股票原有的均衡关系，便停止操作，此时需重新建立模型，或者重新选择配对股票。

二、实证分析

（一）样本选择和数据处理

配对交易的第一步是要选取适合配对的两只股票，我们首先选出了处于食品行业的若干支股票，之所以选择这些股票主要是因为食品行业作为老产业之一，行业类的两家公司的主营业务相近，受到的宏观、行业影响因素相似，虽然市场消息面和大宗交易的冲击可能造成股价短期的偏离，但在公司基本面无显著变化的情况下，股价的偏离不会太大，待前期的冲击效应逐渐被市场消化，两者的价差有回归均衡状态的趋势，适合套利。

本文选取 2015. 10. 08—2015. 12. 31 之 间 股票日前复权收盘价数据进行样本内研究，再根据所得模型对 2016.01.15—2016.04.22 之间的股票日前复权收盘价数据进行样本外检验。

我们首先选出了食品的 42 支股票，再剔除样本区间内停牌天数较多以及正处于停牌期的股票，最后删选出了 23 支合适的股票放入股票池，如表 2-1：

表 2-1 股票池

双汇发展	三全食品	皇氏集团	佳隆股份
海欣食品	龙大肉食	燕塘乳业	仙坛股份
天润乳业	光明乳业	中炬高新	伊利股份
加加食品	克明面业	煌上煌	贝因美
上海梅林	莲花健康	恒顺醋业	海天味业
洽洽食品	爱普股份	星河生物	

由于金融产品价格一般服从对数正态分布，因此在下面的配对交易中，为了消除股票价格的趋势性和异方差，我们对股票收盘价取自然对数，以下实证研究所用数据皆为此。

（二）相关性分析

我们利用 eviews8.0 得出了各个股票间的相关系数，如表 2-2：

表 2-2 相关系数表

相关系数	双汇发展	三全食品	皇氏集团	佳隆股份	洽洽食品	贝因美	加加食品	克明面业	煌上煌	海欣食品	龙大肉食	燕塘乳业	仙坛股份	星河生物	上海梅林	莲花健康	恒顺醋业	天润乳业	光明乳业	中炬高新	伊利股份	爱普股份	海天味业
双汇发展	1.000																						
三全食品	0.804	1.000																					
皇氏集团	0.603	0.794	1.000																				
佳隆股份	0.798	0.852	0.777	1.000																			
洽洽食品	0.751	0.892	0.912	0.859	1.000																		
贝因美	0.112	-0.039	-0.386	-0.086	-0.299	1.000																	
加加食品	0.747	0.872	0.913	0.854	0.948	-0.292	1.000																
克明面业	0.614	0.807	0.909	0.792	0.892	-0.489	0.867	1.000															
煌上煌	0.631	0.801	0.942	0.801	0.903	-0.453	0.889	0.981	1.000														
海欣食品	0.285	0.372	0.439	0.323	0.318	0.292	0.283	0.306	0.358	1.000													
龙大肉食	0.634	0.869	0.874	0.759	0.896	-0.392	0.869	0.925	0.899	0.220	1.000												
燕塘乳业	0.725	0.877	0.890	0.834	0.873	-0.112	0.842	0.855	0.875	0.594	0.830	1.000											
仙坛股份	0.571	0.807	0.893	0.774	0.845	-0.333	0.790	0.902	0.924	0.495	0.867	0.897	1.000										

												1.000
											1.000	0.663
										1.000	-0.015	0.203
									1.000	0.210	0.767	0.592
								1.000	-0.301	0.507	-0.092	0.140
							1.000	-0.002	0.667	0.345	0.665	0.626
						1.000	0.559	0.561	0.157	0.616	0.389	0.461
					1.000	-0.154	0.415	-0.584	0.760	0.061	0.395	0.235
				1.000	-0.133	0.738	0.514	0.581	0.154	0.483	0.342	0.588
			1.000	0.453	0.489	0.466	0.771	-0.094	0.817	0.252	0.890	0.649
		1.000	0.331	0.277	0.450	0.674	-0.084	0.647	-0.085	0.273	-0.434	-0.006
	1.000	0.788	0.754	0.465	0.119	0.562	0.633	0.136	0.521	0.016	0.905	0.724
1.000	0.881	0.342	0.281	0.395	0.681	0.000	0.702	0.025	0.924	0.590		
0.114	0.230	-0.287	0.268	0.118	0.130	-0.008	-0.225	0.349	0.539			
0.917	0.378	0.446	0.411	0.739	-0.133	0.797	0.037	0.971	0.703			
0.913	0.322	0.420	0.357	0.678	-0.141	0.773	-0.010	0.975	0.623			
0.907	0.559	0.324	0.527	0.758	0.071	0.675	0.213	0.877	0.728			
-0.490	0.360	-0.749	0.340	-0.253	0.778	-0.648	0.273	-0.434	-0.006			
0.889	0.469	0.271	0.553	0.730	0.083	0.644	0.158	0.899	0.629			
0.797	0.672	0.097	0.714	0.643	0.236	0.441	0.222	0.788	0.588			
0.877	0.417	0.358	0.424	0.762	-0.125	0.705	0.000	0.921	0.756			
0.763	0.580	0.047	0.608	0.606	0.361	0.504	0.172	0.838	0.686			
0.685	0.644	0.014	0.746	0.481	0.478	0.430	0.571	0.639	0.594			
星河生物	上海梅林	莲花健康	恒顺醋业	天润乳业	光明乳业	中炬高新	伊利股份	爱普股份	海天味业			

在选择配对交易对象时，相关系数越高越好，在此我们选择相关系数最高的两只股票，即克明面业和煌上煌，它们的相关系数最高甚至达到了 0.98。图 2-1 为两只股票的价格取对数后的走势图，图 2-2 为两只股票收盘价走势图，为方便直观的进行比较，已对数据进行标准化处理，可见两只股票的走势十分相似。

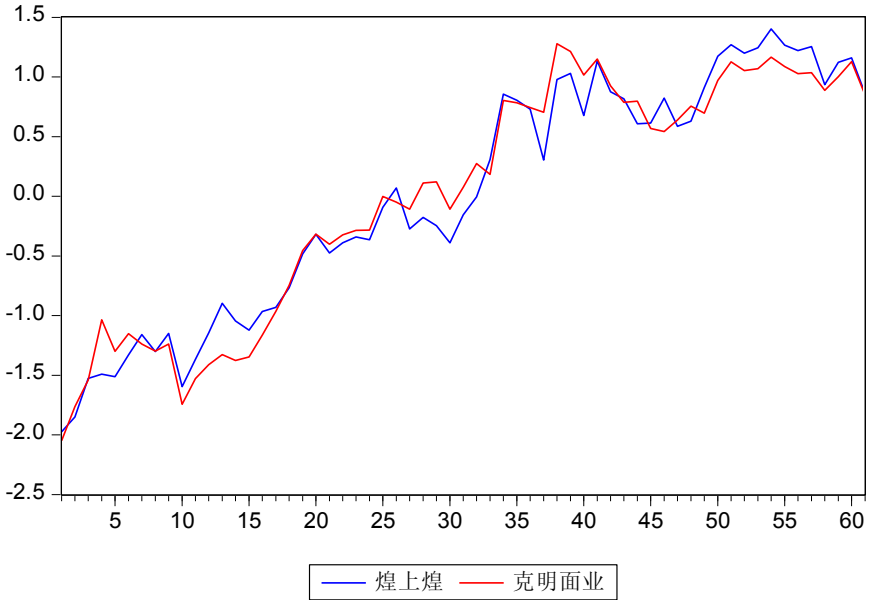


图 2-1：克明面业和煌上煌股价对数走势图

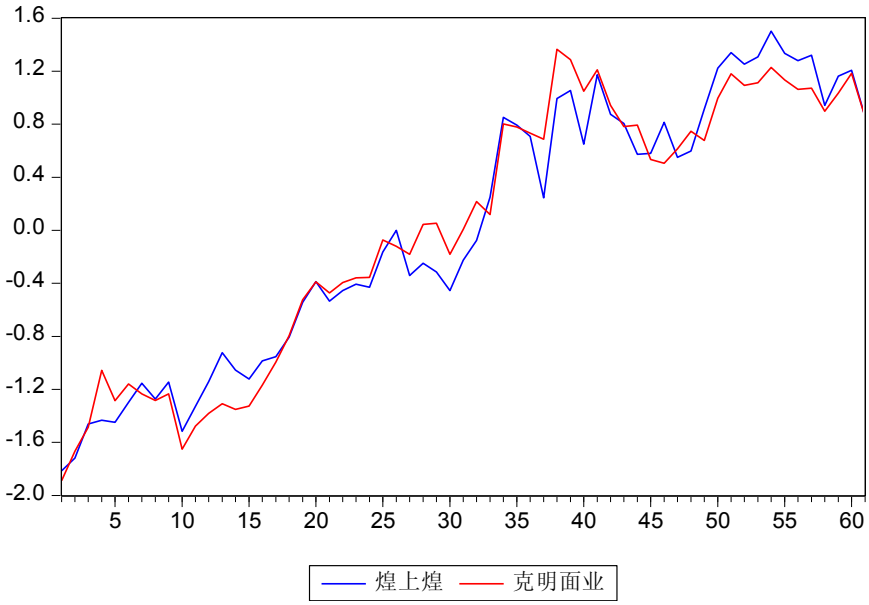


图 2-2：克明面业和煌上煌收盘价走势图

（三）协整关系检验

克明面业和煌上煌的相关系数很高，说明他们满足统计套利的一个条件，要完全建立统计模型还得还需要检验这两个序列的协整性，具体包括以下三个步骤：单位根检验、协整检验和误差修正模型。

1、单位根检验。我们在 Eviews 中对每只股票价格进行单位根检验，若两变量的单整的阶不同，则两变量 不是协整的，需要重新选取股票对；若两变量的单整的阶相同，并且都是平稳的， 则两变量有可能是协整的。本文通过最小二乘法(OLS)求出两只股票价格之间的回归方程，在此基础上求出方程的残差序列，当残差序列是平稳 的，并且服从正态分布时，这一对股票的价格存在 长期就均衡关系，此时统计套利就会变得很容易。 当残差偏离到一定程度时开始建仓，买进被相对低估的股票，卖空被相对高估的股票。

令克明面业的收盘价的对数为 x，煌上煌的收盘价对数为 y，本文采用 ADF 检验

表 2-3　克明面业的股价序列单位根检验结果

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.888924	0.6479
Test critical values:	1% level	-4.118444	
	5% level	-3.486509	
	10% level	-3.171541	

表 2-3 为生意宝股价序列单位根检验结果，可知该价格在三个置信水平下没有均通过平稳性检验，因此原价格序列存在单位根。同理根据表 2-4 可知焦点科技的股价序列也存在单位根。

表 2-4 煌上煌的股价序列单位根检验结果

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.794825	0.2049
Test critical values:	1% level	-4.118444	
	5% level	-3.486509	
	10% level	-3.171541	

再对两只股票的价格序列进行一阶差分，再进行单位根检验，表 2-5，表 2-6 分别是克明面业和煌上煌的股价序列一阶差分的 ADF 检验结果。

表 2-5 克明面业股价序列一阶差分单位根检验结果

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.642819	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.121303	
	5% level	-3.487845	
	10% level	-3.172314	

表 2-6 煌上煌的股价序列一阶差分单位根检验结果

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.993086	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.121303	
	5% level	-3.487845	
	10% level	-3.172314	

可见在 1%的置信水平下，两只股票的一阶差分序列均通过了单位根检验，可见两序列为一阶单整序列，存在长期协整的可能性。

2、协整检验

表 2-7 股票价格序列的回归分析

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X	0.967093	0.024581	39.34379	0.0000
C	-0.243804	0.094982	-2.566860	0.0128

R-squared	0.963284	Mean dependent var	3.490587
Adjusted R-squared	0.962662	S.D. dependent var	0.141566
S.E. of regression	0.027355	Akaike info criterion	-4.327602
Sum squared resid	0.044149	Schwarz criterion	-4.258393
Log likelihood	133.9919	Hannan-Quinn criter.	-4.300479
F-statistic	1547.934	Durbin-Watson stat	0.708538
Prob(F-statistic)	0.000000		

用最小二乘法求出两个价格对数序列的回归方程为:

$Y = 0.97*X - 0.24+\varepsilon_t$ ，其中 $R^2 = 0.96$。

对残差 ε_t 进行平稳性检验，如表 2-8，发现 ε_t 是平稳的， 也即求对数后的两列数据就有协整关系。

表 2-8 回归方程残差的 ADF 检验

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.564872	0.0006
Test critical values:	1% level	-2.604073	
	5% level	-1.946348	
	10% level	-1.613293	

残差序列 ε_t 在 99%的置信区间下是平稳的，因此两只股票价格存在协整关系，具备了统计套利条件。

3、误差修正模型估计。已知 x、y 都是一阶单整，估计结果如下表：

表 2-9 误差修正模型估计结果

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X	0.806211	0.097779	8.245266	0.0000
Y(-1)	0.651268	0.099601	6.538758	0.0000
X(-1)	-0.469909	0.132794	-3.538635	0.0008
C	-0.080274	0.079541	-1.009210	0.3172

R-squared	0.978194	Mean dependent var	3.495245
Adjusted R-squared	0.977026	S.D. dependent var	0.137965
S.E. of regression	0.020912	Akaike info criterion	-4.832673
Sum squared resid	0.024489	Schwarz criterion	-4.693050
Log likelihood	148.9802	Hannan-Quinn criter.	-4.778059
F-statistic	837.3672	Durbin-Watson stat	2.149157
Prob(F-statistic)	0.000000		

将上式改写为误差修正模型估计 x、y 长期均衡稳定的关系，有：

$\Delta Y_t=0.81\Delta X_t-0.35(Y_{t-1}-0.97X_{t-1}+0.23)+\mu_t$

即 $\Delta Y_t=0.81\Delta X_t-0.35ecm_{t-1}+\mu_t$

误差修正项系数的大小反映了短期波动偏离长期均衡的调整力度。式中误差修正项的估计系数为-0.35，意味着前期的非均衡误差以 35%的比率对本期的 ΔY 作反向修正，使其价差值向均衡值回复。

从长期均衡的角度看，x、y 序列的价差为：$spread_t=y_t-0.97x_t$ 。$spread_t=y_t-0.97x_t$ 就是统计套利的协整模型，0.97 表示建立资产组合时，两只股票的对冲比例，当交易信息触发时，

买入/卖出一手克明面业，卖出/买入 0.97 手煌上煌。

（四）统计套利规则设定

由统计套利的协整模型，再根据价差均值 mst = spreadt －mean(spreadt) 对该序列进行中心化处理得到 mst。

标准交易模型仅需设置一个建仓阈值 ，这里我们将 mst 设置为阈值，当价差大于或小于 时建仓，然后等价差回复到均值 0 处时再平仓。除此之外针对价差发生突变的情形，我们加入了一个止损策略：当价差大于或小于 2 时平仓止损。具体操作如下图 2-3：

方式	建仓	操作	平仓	操作	收益
1	上触发点	卖出股票 y 买入股票 x	均值线	买入股票 x 卖出股票 y	正收益
2	上触发点	卖出股票 y 买入股票 x	上止损点	买入股票 x 卖出股票 y	负收益
3	下触发点	买入股票 y 卖出股票 x	均值线	卖出股票 x 买入股票 y	正收益
4	下触发点	买入股票 y 卖出股票 x	下止损点	卖出股票 x 买入股票 y	负收益

图 2-3 操作详情

此模型的缺点是：阀值越大，模型发出的交易信号就越少，配对交易的次数也就越少。具体来看，配对交易的亏损有两个原因：价差剧变，在多个交易日内仍未回归均值被强行平仓。配对交易亏损的次数不会因为阈值的设置而发生太 大改变，而与此同时，高阀值将错过低阀值情况下可能成功的配对交易机会， 因此最终的结果是阈值越大，配对交易的成功率，即正收益比率也就越小。而且阀值设置的越大，价差回归均值后配对交易的收益也就越高，但由于成功率 同时大幅降低，因而总体的平均收益率随阈值的增大而减少。

综合来看，按标准的配对交易策略进行操作的话，结果不尽如人意。

针对标准配对交易策略的不足，可以采用如下改进方式：等价差突破阀值后，反向回归穿越阀值时再建仓，如下图。我们称这种策略为延后开仓策略。延后开仓的好处在 于一方面可以更加准确的判断出价差向均值回归的趋势，另一方面当价差出现单边走强的情形时，延后开仓策略不会发出建仓信号，从而可以避免一部分损失，提升配对交易的收益。

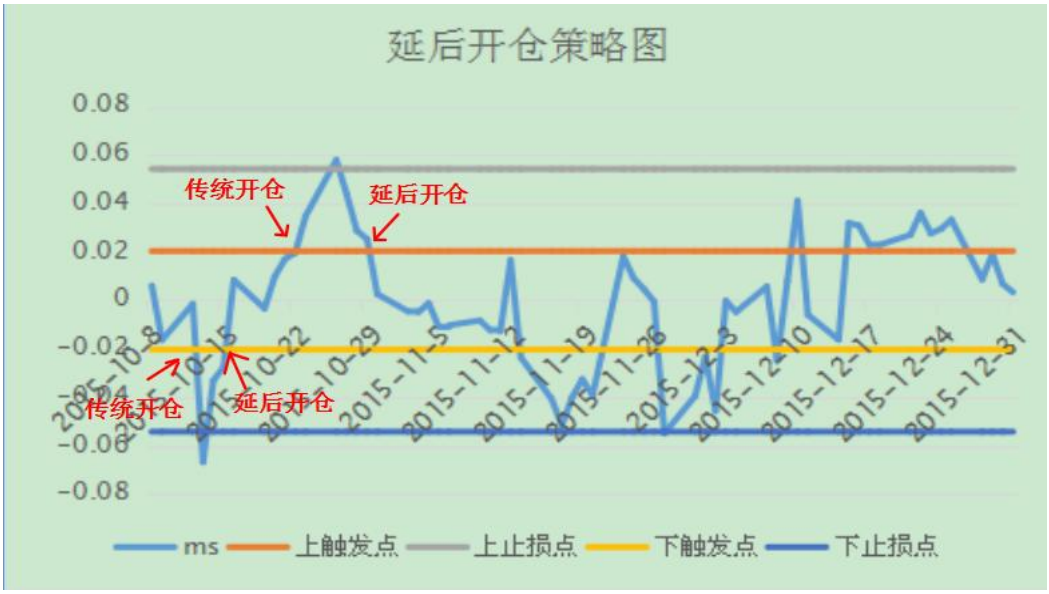


图 2-4 延后开仓策略图

注：图中从上到下四条近似平行的线分别为：上止损线，上触发线，下触发线，下止损线

除此之外，我们采用滚动 ms 来计算标准差，并设置滚动阈值。

（五）样本外实证检验

根据以上模型，我们实证检验了从 2016 年 1 月 4 日到 4 月 22 日的数据，样本外交易信号如下图。交易的具体操作见下表。

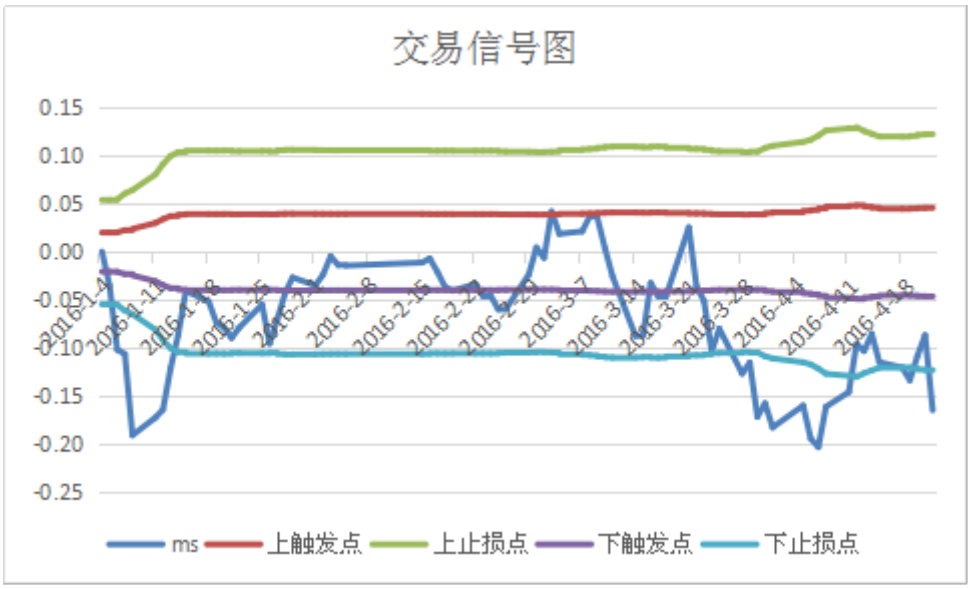


图 2-5 交易信号表

由上图可知 3 月下旬后，克明面业的股价相对煌上煌一路走高，两者价差呈现单边走强的趋势，不再回归均值。一些促发因素，如基本面的相对变化，破坏了两只股票原有的均衡关系，此时应该停止操作，需重新建立模型，或者重新选择配对股票。

表 2-10 样本外配对交易操作

套利次数	日期	操作	收益率（不计成本）	持有天数（除工作日）
1	2016-1-15	卖出克明面业，买入煌上煌	2.50%	14
	2016-2-3	平仓		
2	2016-2-3	卖出克明面业，买入煌上煌	5.80%	6
	2016-2-23	平仓		
3	2016-3-17	卖出克明面业，买入煌上煌	5.90%	
	2016-3-21	平仓		3

由上表可以看出一至三月共进行了三次配对交易操作，持有天数共 23 天，收益率（不计成本）累计为 14.2%。

三、结论

配对交易属于统计套利策略的一种，实证的结果显示，目前 A 股市场套利空间十分 可观，地产、煤炭、钢铁行业的个股由于同质性高，更适合采用配对 交易策略，而食品类股由于价差的波动性相对较低，采用配对交易的收益不明显。本文中 采用的是纯量化的研究方法，投资者在实战中应密切关注上市公司基本面的变化，同时，文中提供的基本交易策略还可以结合投资者对价差变动趋势的判断来做加强改进，如可以基于时变方差（GARCH 模型）进行配对交易建模，这将成为我们以后研究的方向。

四、附录

1 附表一:股票收盘价

海天味业	收盘价(元)	31.7191	31.5327	32.5822	32.1702	31.5818	31.9643	33.8866	34.1416	34.4555
爱普股份	收盘价(元)	41.68	41.73	43.67	43.34	43.02	44.22	44.6	44.01	44.92
伊利股份	收盘价(元)	15.86	15.86	16.16	16.29	15.99	16.17	16.27	16.48	16.11
中炬高新	收盘价(元)	14.95	14.77	15.15	14.91	14.42	14.82	14.83	14.58	14.75
光明乳业	收盘价(元)	15.05	15.07	15.62	16.04	15.56	15.87	16.4	16.52	16.37
天润乳业	收盘价(元)	28.58	28.58	29.87	32.86	31.19	32.14	32.87	31.98	31.58
恒顺醋业	收盘价(元)	20.93	21.6	22.29	22.01	21.82	22.3	23.28	22.66	22.77
莲花健康	收盘价(元)	10.46	9.41	8.47	7.62	7	7.06	6.92	7.06	7.21
上海梅林	收盘价(元)	12.15	11.67	11.88	12.69	12.1	12.68	13.34	13.82	13.75
星河生物	收盘价(元)	18.58	18.78	18.8	20.43	20.05	22.03	21.7	21	20.56
晨光生物	收盘价(元)	15.04	15.34	16.25	16.29	16.09	16.59	16.5	16.16	16.65
仙坛股份	收盘价(元)	27.22	27.33	28.99	29.2	29.55	30.16	30	30.11	30.99
燕塘乳业	收盘价(元)	24.95	25.25	26.45	27	26.4	27.07	27.29	26.81	27.33
龙大肉食	收盘价(元)	10.78	11.12	12.23	13.45	12.98	13.4	13.09	12.94	13.15
海欣食品	收盘价(元)	20.85	20.85	21.45	20.01	20.41	20.38	22.42	24.66	27.13
煌上煌	收盘价(元)	24.8059	25.2442	26.4297	26.5592	26.4795	27.1769	27.8344	27.2864	27.8742
克明面业	收盘价(元)	35.41	36.9	38.1	40.96	39.44	40.28	39.78	39.45	39.78
加加食品	收盘价(元)	5.75	5.83	6.17	6.3	6.1	6.24	6.17	6.64	6.57
贝因美	收盘价(元)	14.65	14.5	14.68	15.36	14.74	15.13	16.62	17.74	17.53
洽洽食品	收盘价(元)	13.88	14.25	14.83	15.03	14.69	15.08	14.97	14.9	15.38
佳隆股份	收盘价(元)	5.95	6	6.34	6.38	6.29	6.53	6.52	6.37	6.59
皇氏集团	收盘价(元)	13.33	13.24	13.8	15.18	14.8	15.4	16.08	16.9	18.1
三全食品	收盘价(元)	8.82	8.92	9.6	9.86	9.49	9.84	10.24	10.08	10.34
双汇发展	收盘价(元)	18.1	18.2	18.85	18.75	18.39	18.67	18.63	18.69	18.78
股票名称	时间	2015-10-8	2015-10-9	2015-10-12	2015-10-13	2015-10-14	2015-10-15	2015-10-16	2015-10-19	2015-10-20

32.9745	35.299	35.1421	34.3182	33.8572	33.4453	33.3276	33.2982	33.4649	33.1314	34.1122	33.357	2015-10-21
42.67	44.46	45.82	46.43	45.94	44.7	45	45.53	46.29	48.68	50.02	49.43	2015-10-22
15.43	15.52	15.67	15.77	15.63	15.34	15.56	15.93	15.3	15.17	15.65	15.92	2015-10-23
13.28	14.25	14.36	14.59	14.1	13.75	13.81	13.45	13.56	13.48	14	14.19	2015-10-26
15.39	15.78	16.05	16.27	16.09	15.76	16.25	16.92	15.89	15.63	16.26	16.42	2015-10-27
30.44	30.68	30.79	31	30.77	30.65	30.67	33.74	32.01	29.59	30.74	30.59	2015-10-28
21.36	21.95	22.47	22.57	23.78	23.02	23.93	24.17	23.62	23.26	24.05	23.89	2015-10-29
6.63	6.77	6.96	6.85	6.67	6.54	6.5	6.52	6.34	6.19	6.42	6.41	2015-10-30
12.38	12.91	13.16	13.28	13.13	12.73	12.79	13.04	12.68	12.52	13.15	13.29	2015-11-2
18.5	19.25	19.45	20.35	19.7	18.54	18.55	19.2	19.55	20.21	21.24	20.85	2015-11-3
15.48	17.03	17.7	18	19.26	18.03	17.91	17.9	17.93	17.97	18.91	18.65	2015-11-4
27.89	28.3	30.5	33.54	34.37	35.08	34.21	33.51	35.3	35.77	36.3	35.01	2015-11-5
29.15	32.07	32.23	31.38	31.92	30.08	30.84	33.92	32.98	32.19	33.54	32.62	
11.84	12.03	12.23	12.58	12.4	12.18	12.33	12.66	12.71	13.59	13.95	13.52	
29.84	32.82	36.1	32.49	32.16	33.76	37.14	37.48	33.73	31.07	31.86	29.1	
26.1707	27.0374	27.8941	28.8904	28.2926	27.9838	28.6114	28.7509	29.4283	30.6337	31.351	30.6736	
37	38.16	38.8	39.28	39	39.17	40.22	41.38	42.7	44.52	45.42	44.86	
6.33	6.67	6.69	6.64	6.49	6.3	6.32	6.26	6.17	6.34	6.61	6.58	
16.2	17.21	18.23	17.1	16.72	16.1	16.87	18.56	18.61	17.1	17.73	17.28	
14.43	14.89	15.66	15.48	15.68	15.72	15.57	16	15.75	15.18	15.87	15.95	
6.05	6.34	6.55	6.77	6.73	6.68	6.85	6.71	6.94	7.18	7.4	7.24	
17.23	18.9	20.1	19.25	19.26	17.78	17.52	19.02	17.6	17.77	18.62	18.23	
9.31	9.97	10.13	10.16	10.05	9.98	10.29	10.45	10.04	10.06	11.01	11.02	
18.51	18.85	19.36	19.65	19.26	18.56	18.81	18.87	19.09	19.18	19.78	20.07	

34.0632	34.5536	34.4751	34.6615	34.1318	33.4355	33.6022	33.4943	33.3178	33.7395	33.7101	34.0141
51.49	53.25	52.81	56.7	60.01	54.84	55.94	54.04	52.07	53.77	55.83	55.24
16.01	16.2	15.98	15.89	16.02	15.61	15.62	15.72	15.53	15.61	15.6	15.48
14.26	14.39	14.28	14.62	15.41	14.78	14.91	14.48	14.29	14.48	14.65	15
16.56	16.89	16.73	16.79	16.62	16.23	16.24	16.22	16.24	16.44	16.36	16.5
31.21	31.28	31.71	32.98	32.92	31.54	31.51	30.88	29.9	30.8	31.89	31.91
24.33	24.13	24.42	24.72	24.7	23.97	23.97	23.35	22.95	23.22	22.9	23.03
6.49	6.51	6.59	6.93	6.78	6.64	6.66	6.52	6.66	6.66	6.68	6.97
13.44	13.48	13.5	13.61	13.24	12.91	12.97	12.76	12.71	12.91	12.96	13.52
21.86	22.22	21.42	21.68	23.85	22.62	24.3	24.1	24.35	24.35	24.35	24.35
19.04	19	19.19	19.9	19.63	18.71	20.25	20.1	19.5	20.16	20.16	19.9
35.3	35.8	35.7	36.8	39.2	35.78	35.4	35.08	35.23	35.48	35.97	35.97
34.48	35.86	35.64	37.4	38.9	35.3	35.7	34.57	33.12	34.47	35.3	35.98
13.71	13.78	13.84	15.22	15.35	14.99	15.54	15.88	15.39	15.57	15.45	15.54
29.05	29.58	28.97	30.89	29.4	29.4	29.45	30.2	28.35	28.5	27.36	26.44
31.0422	31.2614	31.1518	32.3771	33.1243	31.5602	31.9886	31.6798	31.0422	32.0882	32.7756	34.2699
45.38	45.62	45.64	47.52	47.2	46.8	48.3	48.36	46.8	48.05	49.45	48.8
6.7	6.93	7.04	7.05	6.97	6.8	7.17	7.17	7.28	7.41	7.82	7.54
17.3	17.2	17.36	17.76	17.15	16.23	16.61	16.38	15.64	16.09	15.77	16.06
16.4	16.59	16.37	16.63	16.9	16.8	17.22	17.25	17.6	18.8	18.47	18.31
7.32	7.38	7.38	7.41	7.3	7.19	7.33	7.24	7.08	7.26	7.76	7.48
19.04	20.94	22.1	22.49	21.63	20.14	21.44	21.78	21.86	22	23.99	23.66
11.42	11.3	11.6	11.47	11.32	11.12	11.32	11.11	11.46	12.06	11.91	11.51
20.12	20.14	19.79	20.03	19.96	19.7	19.89	19.87	20.1	20.45	20.17	19.95
2015-11-6	2015-11-9	2015-11-10	2015-11-11	2015-11-12	2015-11-13	2015-11-16	2015-11-17	2015-11-18	2015-11-19	2015-11-20	2015-11-23

33.7787	33.8474	33.9945	33.2589	33.4649	34.6124	34.4947	34.8969	35.3676	35.5932	35.0047	34.6419
59.84	59.53	59.68	57.85	63.17	60.29	59.05	60.99	61.27	59.69	59.1	57.36
15.43	15.41	15.48	14.92	14.75	14.81	15.39	15.34	15.08	15.15	14.83	14.8
14.95	15.66	15.8	15.14	16.65	16.4	16.19	16.53	17.04	16.84	15.95	16.17
16.37	16.51	16.32	15.02	15.03	15.63	15.69	15.76	15.55	15.67	15.14	14.96
32.92	33.18	33.64	31.25	30.94	30.89	30.83	31.76	32.64	33.07	34.16	33.96
23.23	23.65	23.33	22.24	21.67	21.6	21.97	22.36	22.2	22.41	22.55	22.95
7.67	7.67	7.67	7.67	7.36	7.81	8.59	8.39	8.16	8.98	8.99	8.75
13.4	13.38	13.42	12.61	12.47	12.48	12.59	12.9	13.22	13.14	12.66	12.73
24.35	24.35	24.35	24.35	24.79	27.27	24.76	25.01	25.72	26.92	25.75	24.65
20.6	20.84	20.87	19.47	19.18	19.28	18.54	19	18.9	20.17	19.52	19.4
38.77	38.59	37.03	36.15	39.77	38.6	36.11	37.27	39.8	40.95	42	40.8
38.09	37.59	36.93	34.61	35.6	35.45	34.4	35.4	35.6	36.56	37.3	36
15.58	15.85	15.41	14.89	15.39	14.92	14.87	15.05	15.49	15.77	15.67	15.66
29.08	31	29.02	31.92	35.11	31.6	28.44	31.28	32.08	30.1	30.88	30.73
37.0295	36.7605	36.372	34.25	37.677	37.956	36.103	38.5039	37.1391	36.8203	35.7543	35.7842
53.35	53.2	52.9	52.59	57.11	56.59	55	56.08	54.29	53.23	53.3	51.57
7.43	7.49	7.51	6.96	7	6.96	6.91	7.4	7.37	7.32	7.34	7.25
15.96	16.26	15.91	14.32	13.95	14.1	14.8	14.9	14.55	14.75	14.07	13.9
18.05	18.19	17.66	17	17.2	16.93	16.74	17.27	17.19	17	16.95	17.27
7.49	7.74	7.64	6.98	6.99	7.14	7.13	7.22	7.18	7.5	7.16	7.1
23.88	24.98	24.48	23.48	25.4	24.77	22.95	23.92	23.44	23.81	25.52	26.95
11.51	11.55	11.63	10.71	10.64	10.67	11.01	11.07	11.55	11.58	11.1	10.95
19.95	20.03	20.19	19.2	19.23	19.39	19.67	19.58	19.51	19.66	19.15	19.29
2015-11-24	2015-11-25	2015-11-26	2015-11-27	2015-11-30	2015-12-1	2015-12-2	2015-12-3	2015-12-4	2015-12-7	2015-12-8	2015-12-9

34.9165	34.2495	34.1318	34.3967	34.2201	34.838	35.1617	36.2111	35.7796	35.299	35.4167	35.1224
57	57.18	59.8	59.89	60.61	63.75	61.46	61.24	61.87	61.11	63.1	62.49
14.73	14.6	14.9	14.95	14.84	15.1	16.12	17.73	18.34	18.15	17.18	17.1
16.24	16.09	16.22	16.29	15.87	16.39	16.93	17.83	17.57	17.8	16.83	16.99
14.98	15.13	15.28	15.18	15.12	15.38	15.83	16.44	16.33	16.11	16.21	16.11
32.94	33.63	34.18	35.78	35.9	36.33	35.66	36.69	36.59	34.98	35.61	36.4
22.7	22.19	22.47	22.42	22.71	23.42	23.9	24.74	24.63	25.34	26.31	25.77
8.54	8.14	8.16	8.16	8.3	8.65	8.49	8.71	8.55	8.18	8.23	8.26
12.78	12.44	12.68	12.57	12.64	12.85	12.9	13.4	13.42	13.24	13.79	13.74
25.63	25.48	24.86	25	25.39	27.93	27.51	29.7	29.78	29.3	29.8	29.68
19.3	19.23	19.45	19.9	20.01	20.5	20.45	21	21.48	20.97	20.85	22
40.02	38.8	39.66	40.97	40.93	41.69	40.85	40.48	40.8	40.6	39.49	39.2
35	34.8	35.67	35.88	36.41	37.77	37.15	38.4	38.69	37.38	38.1	38.76
16.03	16.19	15.52	15.69	15.59	16	16.47	16.62	16.56	16	15.83	15.99
29.23	28.27	28.18	28.5	28.91	29.33	30.46	29.97	30.85	29.67	28.94	29.34
36.8601	35.6447	35.8639	37.3184	38.733	39.271	38.8725	39.1215	40.0082	39.2411	38.992	39.1813
51.38	52.1	52.99	52.53	54.65	55.88	55.3	55.43	56.2	55.57	55.1	55.16
7.1	7.02	7.11	7.33	7.78	7.85	7.9	8.13	7.9	7.74	7.8	7.9
14.09	13.8	14.28	14.51	14.55	14.79	15.16	16.1	15.72	15.44	15.12	15.56
17.17	17	17.76	17.86	18.6	18.65	18.11	18.95	18.82	18.4	19.01	19.33
7.03	6.9	7.18	7.23	7.28	7.45	7.38	7.53	7.65	7.49	7.43	8.17
28.94	27.88	28.18	28.47	28.53	29.12	27.88	27.4	28.67	28.48	28.25	28.6
10.77	10.67	10.85	11.26	11.12	11.5	11.71	12.05	11.87	11.55	11.6	11.65
19.07	18.68	19	18.96	18.91	19.25	19.27	21.2	21.56	21.54	20.77	21.02
2015-12-10	2015-12-11	2015-12-14	2015-12-15	2015-12-16	2015-12-17	2015-12-18	2015-12-21	2015-12-22	2015-12-23	2015-12-24	2015-12-25

34.5634	34.838	34.8184	34.6713	32.4645	32.9647	32.896	30.4244	30.7285	29.5025	29.728	29.8359
59.7	59.75	59.71	57.32	51.59	50.86	52.32	47.11	48.42	44.64	45.44	44.74
16.48	16.6	16.54	16.43	15.17	15.49	15.54	14.5	14.92	14.42	14.62	14.4
15.83	15.61	15.8	15.65	14.09	14.28	14.32	12.94	13.14	12.06	11.98	11.81
15.63	15.81	15.9	15.92	14.84	15.05	15.25	14.09	14.24	12.94	13.03	12.15
35.1	35.71	36.25	35.21	31.69	30.22	30.91	27.97	27.94	26.38	27.38	26.59
24.51	24.82	25.61	25.67	23.18	22.89	23.21	20.94	21.12	20.32	21.15	20.98
8.1	8.12	8.02	8.03	7.23	6.78	6.96	6.27	6.24	6.16	6.18	5.94
13.44	14.4	14.66	14.15	12.77	12.57	12.72	11.45	11.26	10.13	10.25	9.85
30.23	29.87	30.15	29.56	26.6	25.34	25.6	23.04	22.38	20.14	20.66	20.97
21.77	21.88	22.44	21.31	19.18	18.29	18.78	16.9	16.81	15.13	15.25	14.8
38.09	38.99	38.75	37.6	33.84	31.35	32.34	29.25	29.35	27.7	26.99	27.65
37.15	37.6	37.43	35.8	32.71	34.6	35.35	32.06	32.71	29.44	29.51	28.89
15.19	15.44	15.45	15.19	14.02	14.4	15.31	14.16	14.95	15	15.49	15.33
28.27	28.53	28.24	27.5	24.75	22.35	24.59	23.05	25.36	23	22.83	20.66
37.4479	38.4541	38.6533	37.0494	33.3534	31.879	32.676	29.4283	29.4682	27.5953	28.4919	27.9738
54	54.9	55.9	53.7	48.33	47.88	52.67	47.59	52.1	47.9	49.2	46.3
7.87	7.95	8.1	8.12	7.32	7.38	7.55	7	7.23	6.66	6.69	6.55
15.25	15.15	15.16	14.93	13.44	12.74	13.19	11.92	11.96	10.93	11.12	10.4
18.48	18.4	18.47	18.72	16.85	16.85	17.3	15.91	16.52	16	15.77	15.63
8.24	8.43	8.49	8.59	7.74	7.48	7.79	7.01	7.06	6.35	6.04	5.76
28.85	28	27.32	27.9	25.11	22.9	22.75	20.48	18.86	16.97	17.95	18.66
11.22	11.3	11.54	11.39	10.32	9.97	10.09	9.09	9.3	8.53	8.54	8.28
20.32	20.59	20.42	20.41	19.35	19.65	19.88	19.09	19.8	18.72	18.33	18
2015-12-28	2015-12-29	2015-12-30	2015-12-31	2016-1-4	2016-1-5	2016-1-6	2016-1-7	2016-1-8	2016-1-11	2016-1-12	2016-1-13

30.5912	29.885	30.2283	30.8364	30.14	29.375	28.8257	28.8257	27.6978	26.8543	26.3933	26.9524
46.85	44.73	45.79	47.43	46.7	45.5	46.29	46	41.59	40.7	38.62	40.28
14.63	14.27	14.26	14.68	14.31	14	14	14.01	12.98	13.01	12.84	13.34
12.23	11.79	11.92	12.43	12.25	11.37	11.31	11.65	11.15	11.02	10.38	10.82
12.31	11.88	11.88	12.27	12.02	11.66	11.8	11.88	11.15	10.76	10.47	10.76
27.68	26.87	27.21	28.01	27.65	26.75	27.08	27.84	25.17	24.53	24.24	24.77
21.35	20.6	20.44	21.15	21.09	21	21.29	21.59	20.21	19.81	18.94	19.39
6.2	5.94	5.95	6.09	6.11	5.72	5.72	5.79	5.23	4.97	4.89	5.02
10.15	9.57	9.63	10.29	10.42	10.04	10.23	10.35	9.32	8.77	8.44	8.81
23.06	23.2	23.43	24.2	23.23	21.4	22.25	23.23	21.52	23.67	22.47	24.72
15.88	15.3	15.78	16.42	16.16	15.6	16.05	16.25	14.63	14.8	14.14	15.09
28.2	27.47	27.87	29.27	29.19	27.3	26.53	29.18	26.57	25.79	25.89	27.15
29.93	28.9	29.3	30.35	30.8	30.8	31.6	30.6	28.1	28	27.2	28.11
16.02	16.35	15.64	16.29	16.89	15.2	14.8	14.65	13.19	11.87	10.68	11.1
21.3	19.34	19.49	21.07	20.34	18.67	19.18	20.36	18.32	18.03	16.23	17.28
28.9202	28.7808	29.1793	30.0559	29.8368	28.99	29.3187	30.4843	28.1532	28.7011	27.6351	28.5716
46.29	44	45.2	47.75	47.75	47.01	47.16	47.98	46.2	46	43.1	43.87
6.65	6.22	6.23	6.54	6.48	6.26	6.32	6.37	5.83	5.6	5.08	5.26
10.85	10.93	11.47	11.71	11.45	10.89	11.12	11.25	10.21	10.27	10.17	10.57
16.16	15.55	15.88	16.68	16.45	15.84	15.89	16.8	15.5	15.76	15.23	16.25
5.94	5.62	5.8	6.23	6.2	5.8	5.99	6.12	5.57	5.49	5.19	5.4
20.45	20.02	20.21	20.94	20.68	18.61	18.36	18.46	16.61	15.59	14.2	15.11
8.45	8.25	8.4	8.71	8.84	8.43	8.7	8.95	8.24	8.36	8.06	8.46
18.27	17.74	17.67	18.08	17.61	17.1	17.17	17.32	16.51	16.75	16.87	17.63
2016-1-14	2016-1-15	2016-1-18	2016-1-19	2016-1-20	2016-1-21	2016-1-22	2016-1-25	2016-1-26	2016-1-27	2016-1-28	2016-1-29

27.1878	27.9136	27.6782	27.9822	28.0018	27.482	27.9822	27.8253	27.894	28.502	28.9238	28.9924
40.15	41.39	41.18	42.19	42.08	40.91	42.61	43.58	43.82	43.88	44.57	44.06
13.23	13.45	13.31	13.45	13.36	13.16	13.53	13.76	13.63	13.55	13.84	13.66
10.66	11.02	11.06	11.26	11.11	10.7	11.77	12.73	12.35	12.51	12.64	12.37
10.41	10.67	10.65	10.8	10.68	10.7	11.04	11.12	11.1	11.22	11.43	11.34
25.09	25.73	25.66	26.05	25.68	25.43	26.46	26.74	26.75	27.02	27.95	27.71
18.79	19.21	19.12	19.34	19.28	19.28	19.94	19.96	20.04	20.11	20.41	20.2
4.79	4.91	5.01	5.27	5.26	5.19	5.36	5.36	5.53	5.46	5.58	5.63
8.49	8.84	8.8	9.01	8.86	8.74	9.07	9.23	9.38	9.5	9.66	9.43
24.68	25.3	24.46	24.52	23.38	22.99	23.94	23.6	25.96	25.2	25	23.99
15.7	16.46	16.65	17.34	17.55	17.41	17.91	18.05	17.86	17.68	18.74	19.07
26.6	27.1	26.85	27.22	27.8	28.65	30.73	30.6	30.01	31.82	32.87	34.45
28.97	29.77	28.9	28.5	27.25	26.07	27.26	27.71	27.27	27.41	28.06	27.68
10.36	10.65	10.63	10.99	10.85	10.72	11.25	11.51	11.38	11.4	11.69	11.43
16.4	17.12	18.83	20.71	22.7	21.49	23.64	22.92	22.27	21.8	22.29	21.44
28.0735	29.0398	29.2789	29.5479	29.5379	29.518	30.3847	30.5242	30.3648	30.3847	31.0322	30.3249
43.5	44.57	44.09	44.96	45	44.85	46.05	46.96	47.5	47.75	48.48	48.01
5.16	5.39	5.46	5.56	5.54	5.46	5.69	5.76	5.7	5.68	5.8	5.69
10.44	10.74	10.99	11.08	10.9	10.98	11.6	11.58	11.61	11.48	11.69	11.85
16.25	16.8	17.05	16.95	17.04	17.35	18.18	18.09	18.32	18.15	18.19	18.65
5.29	5.54	5.53	5.7	5.61	5.6	5.83	5.9	5.88	5.98	6.07	5.98
15.71	16.73	16.73	17.79	17.32	17.66	18.17	17.7	17.36	16.99	18.19	17.64
8.26	8.49	8.57	8.89	8.78	8.46	9.02	9.3	9.21	9.15	9.24	9.06
17.8	17.7	18.12	18.17	18.2	17.98	18.33	18.61	18.45	18.7	18.96	18.63
2016-2-1	2016-2-2	2016-2-3	2016-2-4	2016-2-5	2016-2-15	2016-2-16	2016-2-17	2016-2-18	2016-2-19	2016-2-22	2016-2-23

28.4628	26.1972	26.7268	25.442	25.952	26.8935	26.7268	26.0206	26.4228	27.0505	26.668	27.8743
43.85	39.94	40.28	37.68	38.83	40.6	40.22	38.97	39.92	39.95	39.01	38.35
13.89	12.97	13.09	12.99	13.17	13.63	13.85	14.35	14.22	13.97	13.56	13.43
12.61	11.48	11.29	11.01	11.39	12.25	12.25	12.25	12.6	12.66	12.18	12.2
11.58	10.65	10.76	10.76	10.36	10.81	11.16	10.96	11.47	11.37	11.14	10.87
28	25.3	25.39	23.96	24.62	25.78	28.36	27.7	27.99	27.65	26.86	26.13
20.07	18.23	17.99	17.35	18.27	18.85	18.67	18.4	18.89	18.77	18.39	18.5
5.85	5.27	5.27	5.03	5.13	5.3	5.27	5.03	5.13	5.09	5.11	5
10.01	9.12	9.31	8.93	9.2	9.72	9.79	9.43	9.71	9.53	9	8.76
24.14	21.73	19.98	18.03	18.35	20.19	19.6	19	19.26	19.46	18.71	19
19.02	17.29	17.4	16	17.6	18.8	18.26	17.03	17.28	17.56	16.88	16.45
36	33.4	36.22	37.95	36.98	37.5	36.05	36.52	36.99	34.32	32.9	33.32
27.2	24.48	24.28	22.5	23.5	24.38	24.47	23.22	23.93	23.74	23.28	22.87
11.73	10.59	10.65	9.88	10.26	10.8	10.82	11.11	11.54	11.26	10.81	10.62
22.2	19.98	19.95	17.96	18	19.8	19.1	17.6	18.17	18.51	17.74	17.91
30.2552	27.8941	28.0735	27.1769	27.9041	28.8107	30.1456	28.5716	28.8505	29.2291	28.9202	27.9838
47.9	44.8	45.17	42.15	42.11	44	43.85	42.5	42.8	42.7	42.3	42.29
5.74	5.23	5.21	5.01	5.14	5.36	5.42	5.26	5.32	5.26	5.11	5.08
12.08	10.88	10.85	10.52	10.81	11.3	11.74	11.4	11.68	11.74	11.73	11.36
18.48	16.8	16.96	16.24	16.4	16.9	16.66	15.95	16.13	16.26	16.5	16.26
6.05	5.45	5.44	5.1	5.26	5.53	5.53	5.3	5.43	5.46	5.33	5.29
17.31	15.58	15.1	13.59	14.3	15.15	14.87	14.05	14.28	14.48	14.05	13.5
9.05	8.28	8.26	7.62	7.79	8.19	8.31	8	8.17	8.28	8.05	8.06
18.56	17.74	17.92	17.41	17.87	18.46	18.45	18.77	18.94	19.05	18.77	20.05
2016-2-24	2016-2-25	2016-2-26	2016-2-29	2016-3-1	2016-3-2	2016-3-3	2016-3-4	2016-3-7	2016-3-8	2016-3-9	2016-3-10

27.1191	28.1392	30.2283	29.1003	29.4338	29.8457	29.9634	29.5319	30.14	29.6496	29.424	29.5025	2016-3-28
39.05	40.43	40.13	39.34	40.75	42.41	43.37	42.71	43.84	43.88	45.9	45.5	2016-3-25
13.36	13.6	14.25	13.94	14.1	14.29	14.59	14.39	14.52	14.12	14.17	14.1	2016-3-24
11.95	12.55	12.45	12.42	12.81	13.28	13.4	13.04	13.19	12.75	12.82	13	2016-3-23
10.87	11.05	11.07	11.09	11.33	11.55	11.81	11.89	11.87	11.6	11.8	11.69	2016-3-22
26.28	27.76	27.74	28.57	29.71	31.31	31.71	31.3	31.49	30.88	33.5	33.46	2016-3-21
18.36	18.92	18.77	18.59	19.03	20.23	20.41	20.29	20.25	20.09	20.35	20.92	2016-3-18
5.02	5.12	5.07	5.04	5.12	5.48	5.54	5.41	5.47	5.34	5.35	5.3	2016-3-17
8.78	9.1	9.02	8.89	9.1	9.65	9.86	9.97	9.99	10.17	11.19	11.78	2016-3-16
18.72	19.19	19.05	18.49	19.13	20.3	21.48	20.94	21.14	21.21	21.8	20.9	2016-3-15
16.48	17.31	17.93	18.11	18.94	19.57	19.65	19.74	19.51	19.65	20.49	19.6	2016-3-14
33.52	33.87	31.61	30.86	31.44	32.86	33.6	35.98	35.1	35	36.25	34.6	2016-3-11
22.81	23.72	23.62	23.16	23.99	24.81	26.01	25.49	26.52	25.76	25.72	25.45	
10.57	11.02	11.35	11.16	11.44	11.89	12.21	12.49	12.42	12.35	12.27	12.34	
17.48	18.11	18.72	18.18	18.88	19.62	20.99	20.21	20.26	20.45	20.15	20.16	
27.5953	28.3923	28.0834	27.8443	28.4122	29.3387	31.7794	31.5104	31.7794	31.3809	31.7794	31.2614	
43	47.3	46.86	44	45.65	47.29	47.74	50.49	51.89	54.22	53.79	55.7	
5.08	5.22	5.25	5.2	5.34	5.5	5.67	5.58	5.59	5.42	5.49	5.49	
11.15	11.57	11.4	11.3	11.63	11.9	12.43	12.13	12.21	11.86	12.03	11.78	
16.52	17.01	17.4	17.5	17.87	18.13	18.08	18.05	17.81	17.6	17.62	18.15	
5.33	5.49	5.45	5.44	5.65	5.83	5.93	5.87	5.88	5.76	5.83	5.87	
13.47	14.82	14.33	14.28	15.25	16.26	16.56	16.48	16.68	16.65	17.48	17.65	
8.12	8.31	8.16	8	8.2	8.48	8.69	8.83	9.08	9.03	8.81	8.76	
19.98	20.28	19.84	19.84	20.02	20.24	20.05	20.13	20.29	20.11	20.12	20.65	
2016-3-11	2016-3-14	2016-3-15	2016-3-16	2016-3-17	2016-3-18	2016-3-21	2016-3-22	2016-3-23	2016-3-24	2016-3-25	2016-3-28	

29.2475	30.0811	30.1106	30.699	30.9835	30.3754	30.2283	30.0811	30.1596	29.6104	29.8163	30.65
44.35	48.79	47.02	46.46	47.29	47.11	47.56	46.11	46.76	46.84	47.07	47.54
13.94	14.3	14.57	14.47	14.7	14.65	14.44	14.34	14.52	14.44	14.49	14.61
12.76	13.15	12.99	12.74	13.14	13.03	12.67	12.35	12.53	12.47	12.66	12.86
11.43	11.74	12	11.87	12.1	12.07	11.93	11.63	11.93	11.86	11.89	11.96
32.61	33.49	33.64	33.62	34.8	35.6	33.99	34.33	37.07	37.47	38.93	40.87
20.22	20.6	20.59	20.31	20.94	20.93	20.59	20.2	21	21.3	21.93	21.81
5.12	5.28	5.25	5.25	5.41	5.56	5.43	5.97	5.88	6.09	6.13	6.29
11.14	11.39	11.39	11.25	11.47	11.45	11.07	11.14	11.38	11.18	11.28	11.96
20.59	21.2	20.81	20.31	21.58	21.6	20.8	21	21.38	21.1	22.17	22.2
18.6	19.36	19.28	18.88	19.4	19.82	19.27	19.81	19.93	19.31	19.29	19.54
33.68	34.66	37.85	35.79	36.03	35.66	34.3	32.91	33.95	33.26	33.79	33.84
24.85	25.9	25.9	25.72	26.5	28.66	27.39	26.85	27.4	26.99	27.25	27.8
11.86	12.3	12.43	12.35	13.59	14.44	14.14	14.29	15.08	14.35	14.26	14.29
19.18	19.79	19.98	19.49	20.31	20.47	19.82	19.36	19.72	19.4	19.8	20.21
30.1755	31.1418	31.1319	30.9824	31.879	31.61	30.9027	30.9426	31.6698	31.5802	31.8192	32.925
53.28	58.61	58	59.51	60.13	62.07	61.5	59.21	59.85	56.78	57.67	58.67
5.43	5.59	5.57	5.84	6.21	6.19	6.18	6.19	6.42	6.59	6.58	6.8
11.62	11.99	11.91	11.8	12.1	12.14	11.81	11.8	11.99	11.83	12.08	12.13
17.19	17.89	18.19	18.7	18.79	19.07	18.6	18.65	19.18	19.01	18.92	18.79
5.67	5.91	5.92	5.9	6.08	6.21	6.04	6.03	6.15	6.19	6.26	6.45
16	17.18	16.73	16.35	16.78	17.18	16.52	16.13	16.41	16.04	16.44	16.6
8.5	8.7	8.65	9	9.15	9.09	9.18	8.95	9.34	9.35	9.35	9.53
20.89	21.12	21.11	21.11	21.41	21.23	20.33	20.19	20.01	20.07	20.45	20.7
2016-3-29	2016-3-30	2016-3-31	2016-4-1	2016-4-5	2016-4-6	2016-4-7	2016-4-8	2016-4-11	2016-4-12	2016-4-13	2016-4-14

30.03	29.61	29.87	28.53	28.97	29.13	2016-4-15
47.89	46.81	46.81	43.69	43.45	44.41	2016-4-18
14.56	14.39	14.49	14.13	14.07	14.19	2016-4-19
12.68	12.48	12.53	11.74	11.68	11.9	2016-4-20
12.1	11.89	11.78	11.14	11.06	11.29	2016-4-21
44.96	44.74	43.86	44.86	44.38	47.53	2016-4-22
22.25	21.66	22.51	21.36	21.16	21.18	
6.24	6.07	6.15	5.81	5.63	5.77	
12.07	11.64	11.45	10.57	10.35	10.33	
22.45	22.51	24.2	23.2	22.7	23	
19.43	18.78	18.84	18.52	18.33	18.79	
33.6	35.28	34.7	31.76	31.58	31.84	
28.55	27.73	27.38	25.9	25.65	25.8	
14.2	14	14.14	13.21	13.04	13.28	
21	21	20.57	19.44	19.28	21.21	
32.2775	31.62	31.82	30.8	30.54	30.89	
59.31	58.5	59.84	56.54	54.95	60.45	
7.22	7.29	7.12	6.68	7.08	7.17	
12.26	11.92	11.9	11.18	11.03	11.09	
18.86	18.11	18.46	17.38	17.52	17.85	
6.62	6.9	6.95	6.61	6.65	6.88	
16.74	16.28	16.45	14.96	14.3	14.43	
9.38	9.37	9.3	8.84	8.83	9	
20.71	20.8	20.7	20.51	20.59	21.55	

附表二：具体交易信号信息

时间	ms	上触发点	上止损点	下触发点	下止损点
2016-1-4	0.00	0.02	0.05	-0.02	-0.05
2016-1-5	-0.03	0.02	0.05	-0.02	-0.05
2016-1-6	-0.10	0.02	0.05	-0.02	-0.05
2016-1-7	-0.11	0.02	0.06	-0.02	-0.06
2016-1-8	-0.19	0.02	0.06	-0.02	-0.06
2016-1-11	-0.17	0.03	0.08	-0.03	-0.08
2016-1-12	-0.16	0.03	0.09	-0.03	-0.09
2016-1-13	-0.12	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-1-14	-0.09	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-1-15	-0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-18	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-19	-0.07	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-20	-0.08	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-21	-0.09	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-1-22	-0.08	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-25	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-26	-0.10	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-1-27	-0.07	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-28	-0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-1-29	-0.03	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-1	-0.03	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-2	-0.02	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-3	0.00	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-4	-0.01	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-5	-0.01	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-15	-0.01	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-16	-0.01	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-17	-0.02	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-18	-0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-19	-0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-22	-0.03	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-23	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-24	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-2-25	-0.06	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-2-26	-0.06	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-2-29	-0.02	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-1	0.00	0.04	0.10	-0.04	-0.10

2016-3-2	-0.01	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-3	0.04	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-4	0.02	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-7	0.02	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-8	0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-9	0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-10	0.00	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-11	-0.03	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-14	-0.09	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-15	-0.09	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-16	-0.03	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-17	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-18	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-21	0.03	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-22	-0.04	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-23	-0.05	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-24	-0.10	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-3-25	-0.08	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-28	-0.13	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-29	-0.11	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-30	-0.17	0.04	0.10	-0.04	-0.10
2016-3-31	-0.16	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-4-1	-0.18	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-4-5	-0.16	0.04	0.11	-0.04	-0.11
2016-4-6	-0.19	0.04	0.12	-0.04	-0.12
2016-4-7	-0.20	0.05	0.12	-0.05	-0.12
2016-4-8	-0.16	0.05	0.13	-0.05	-0.13
2016-4-11	-0.15	0.05	0.13	-0.05	-0.13
2016-4-12	-0.10	0.05	0.13	-0.05	-0.13
2016-4-13	-0.10	0.05	0.13	-0.05	-0.13
2016-4-14	-0.08	0.05	0.12	-0.05	-0.12
2016-4-15	-0.11	0.05	0.12	-0.05	-0.12
2016-4-18	-0.12	0.04	0.12	-0.04	-0.12
2016-4-19	-0.13	0.05	0.12	-0.05	-0.12
2016-4-20	-0.11	0.05	0.12	-0.05	-0.12
2016-4-21	-0.09	0.05	0.12	-0.05	-0.12
2016-4-22	-0.16	0.05	0.12	-0.05	-0.12

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

基于因子分析法的量化选股策略

团队长姓名：刘强 学号：131847242

专业与班级：金融 1341

联系电话：15755518613

团队成员：郑楠 陈晶

指导老师：葛腾飞

基于因子分析法的量化选股策略

摘要：

多因子模型是应用最广泛的一种选股模型，其基本原理是采用一系列的因子作为选股标准，满足这些因子的股票则被买入，不满足的则卖出。报告利用上市公司的总资产净利润率、净资产收益率、市盈率、市净率、营业收入增长率、每股净资产增长率等指标作为样本指标，运用直接打分法、混合打分法、因子分析法等三种方法对指标进行研究分析。经过综合对比发现，基于因子分析法的多因子选股策略显著优于前两种方法。因子分析法首先对样本指标提取公因子，再对公因子进行加权打分排序，构建多因子量化选股模型。历史回溯结果显示，通过因子分析法构建的多因子量化选股模型在牛市中能够大幅跑赢大盘，在熊市中也表现出较强的抗跌性，是一种行之有效的、科学稳健的投资方法。

关键字：因子分析法；直接打分法；混合打分法；多因子量化选股

指导老师：

葛腾飞（1984- ），男，汉，安徽安庆人，安徽工业大学工商学院，经济教研室主任，讲师。

作者简介：

刘强（1996- ），安徽工业大学工商学院金融学专业，学号：131847242

陈晶（1994- ），安徽工业大学工商学院金融学专业，学号：131847271

郑楠（1995- ），安徽工业大学工商学院国际贸易专业，学号：131847188

一、投资目标

投资主体假设：不同的行为者对风险的态度是存在差异的，一部分人可能喜欢大得大失的刺激，另一部分人则可能更愿意“求稳”。风险厌恶者选择资产的态度是：当预期收益率相同时，偏好于具有低风险的资产；而对于具有同样风险的资产，则钟情于具有高预期收益率的资产。报告假设投资主体的风险偏好为风险厌恶者。

资产配置在不同层面上有着不同的含义，其核心的目标是保证本金不收损失的前提下，获得资产的超额收益。资产配置的主要方法就是“不能把鸡蛋放在同一个篮子里”，即将全部资产只用来投资一种投资工具的方法是相当不妥的，应该将资产按照一定的比例分别投资于各种风险程度投资工具之中。如按照投资者的风险偏好可选择将一部分资产用来购买无风险债券国债，投资于银行定存获得利息收益，将一部分资产用于投资风险相对较大的基金（保本的货币型基金、风险高收益大的股票基金等），将其余资产用来投资股票、期货、外汇等风险系数相对更大的市场。投资者可以根据风险承受能力不同，对投资比例进行相应的划分。

这里的策略的设计暂不考虑资产配置的详细策略、方法，而是仅就股票市场这一投资工具进行策略设计，运用基于因子分析法的量化多选股策略来探讨如何选取相对比较优秀的可投资股票。即暂不考虑债券、基金、期货等其他投资方式，所有资金主要用来投资 A 股，预期在保证本金的前提下获得超额收益。

二、风险控制

众所周知股票市场是一个风险系数比较高的证券市场，虽然目前 A 股市场有着涨跌停板限制来股价波动的措施，但依旧很难防范系统性风险的冲击。如果在股票市场进行投资时没有一套行之有效的风险控制策略，则投资时面临本金受损的风险是一个大概率的事件。

基于规避风险、稳重求胜的基本投资思路，我们利用上市公司的总资产净利润率、净资产收益率、市盈率、市净率、营业收入增长率、每股净资产增长率等指标，运用因子分析方法来提取公因子，再以公因子的提取平方和载入中所抽取的方差贡献率为权重，得出加权平均值，而后对公因子进行打分排序，构建多因子量化选股模型，选取一组风险适中、盈利尚可的股票池，力求在保证本金不受损失的前提下，获得超额收益。

同样的，科学的股票投资方法和科学的建仓和出场行为是分不开的，科学的建仓、出场行为在很大程度上可以避免众多的风险，使资金投入的风险系数最小化。

股票买入后，就面临着出场的问题，票面的价值永远是虚拟的价值，股票通过虚拟的投入和抛出，从而完成资金的回笼过程。

我们所采取的策略主要为：

1、建仓。建仓时选到趋势向好的个股，首先介入三成，在介入后走势符合预期再加三成仓位，剩余三成进行高抛低吸的腾挪；对于看准的个股一次性全部介入，待股价抬升至预期收益后减仓至六成，锁定盈利。

2、平仓。止损点：①计划承受范围内一般为亏损 10%做为平仓线，即如果亏损达到 10%，则部分平仓或者全部平仓。

②在限定的时间里产生亏损，但亏损情况没有达到预计的平仓线要求，则出场一半，以防止整体资金亏损达到平仓要求，同时用所出场的资金来适当回补低价仓位。

止盈点：①在限定（非限定）的时间内超额完成计划的利润额度；

②在限定时间内超额完成预计利润则全部出场；

③在非限定时间内提前完成预计利润则出掉股票的总体资金为本金加预计利润的总和，其它的可以继续持有。

将科学的建仓行为和出场行为有效的运用到证券投资市场是非常重要的，它是股票的投资中重要的步骤和重要的组成部分，对于投资的安全和可靠提供了一定技术上的保障。但是，即使再科学的投资手段和方法都有其缺点，这是因为证券市场是瞬息万变的，科学的方法也不是处处都适用，但我们遇到这种情况时，比如没有买到或没有出掉股票，但是在灵活使用上还是要有限度的，不能因为出现特殊的情况就完全改变操作的主题计划。

但报告的历史回溯检验并未采取严格的风控措施，历史回溯主要是是为了检验多因子量化选股所选出的股票组合的有效性，得到一个行之有效的股票组合。

三、多因子量化选股策略

（一） 多因子模型介绍

多因子模型是应用最广泛的一种选股模型，基本原理是采用一系列的因子作为选股标准，满足这些因子的股票则被买入，不满足的则卖出。多因子模型相对来说比较稳定，因为在不同的市场环境中，总有一些因子会发挥作用。因此，建

立多因子量化选股模型的第一步是寻找对股票收益产生有效影响的因子，并根据这些因子进行选股构成投资组合，以期这些因子在投资期内对股票收益产生正面的影响，从而使投资获得超额收益。

建立一个多因子量化模型，首先是选择与确定因子，然后利用已选择的多因子综合得到一个判断，建立一个股票投资组合。

报告通过对分析上市公司的估值因子、成长因子、盈利因子等方面，确定股票是否有投资价值。在量化形式上，选股的标准通过量化上市公司的总资产净利润率、净资产收益率、市盈率、市净率、营业收入增长率、每股净资产增长率等指标对股票的综合投资价值指标进行量化测度，取综合投资价值较高的股票构建组合。具体选股流程如下图所示：

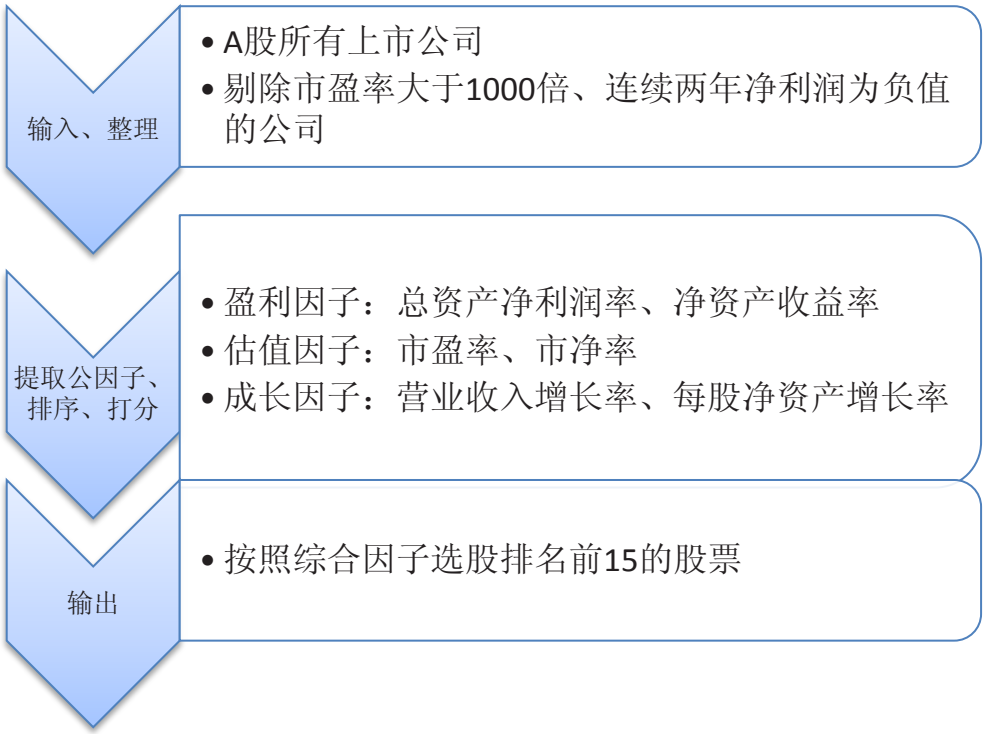


图 1　多因子选股模型流程图

（二） 模型建立

报告主要采用因子分析中的主成分分析法构建多因子量化选股模型。

因子分析是指研究从变量群中提取共性因子的统计技术。使用因子分析方法可在许多变量中找出隐藏的具有代表性的因子。将相同本质的变量归入一个因子，可减少变量的数目，还可检验变量间关系的假设。

主成分分析的目的与因子分析不同，它不是抽取变量群中的共性因子，而是将变量 X_1，X_2，…，X_n 进行线性组合,成为互为正交的新变量 Y_1，Y_2，…，Y_n，以

确保新变量具有最大的方差。为了确定因子的实际内容,还须进一步旋转因子，使每一个变量尽量只负荷于一个因子之上。

主成分分析法是由皮尔逊首先引入的，后来经霍特林发展，是一种将多个指标化为少数几个综合的指标的多元统计方法。在实际问题研究中，为了全面的系统的分析问题，往往提出很多与此相关的变量，因为每个变量都在不同程度上反映了所研究问题的某些信息，并且指标之间彼此有一定的相关性，所得统计数据反映的信息在一定程度上有重叠。主成分分析法正是解决这类问题的理想工具。他是利用降维的思想将原来的变量重新组合成一组新的互相无关的几个综合变量，同时根据实际需要从中提取几个较少的综合变量尽可能多的反映原来变量的综合信息。

通常主成分分析法由以下几个基本步骤构成，一是将原始数据标准化，以消除变量间数量级和量纲上的不同。二是求标准化数据的相关系数矩阵，相关矩阵的特征值，方差贡献率与累积方差贡献率。三是确定主成分量，依据特征值方差大于 1 或累积贡献率大于 85%的原则确定主因子个数。四是用原指标线性组合来求个因子得分，五是计算综合得分，以各因子方差贡献率为权，由各因子线性组合综合评价指数函数。$\mathrm{F}=(w_1F_1+w_2F_2+\cdots+w_iF_i)/(w_1+w_2+\cdots+w_i)$此处的$w_i$为旋转前和旋转后因子的方差贡献率。

1、首先对原数据矩阵

$$\mathrm{X}=\begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \cdots & x_{ij} \end{bmatrix}$$

进行标准化处理（标准差标准化），即

$$X_{ij}^{*}=\frac{x_{ij}-\overline{x_j}}{\sigma_j}$$

$$\overline{x_j}=\frac{1}{N}\sum_i x_{ij}$$

$$\sigma_j^2=\frac{1}{N}\sum_i(x_{ij}-\overline{x_j})^2$$

计算相关系数矩阵 R

$$r_{ij}=\frac{\frac{1}{N}\sum_i(x_{ij}-\overline{x_j})(x_{ij}-\overline{x_\iota})}{\sigma_i\sigma^2}$$

2、计算特征值与特征向量

（1）解特征方程$|\gamma_i-R|=0$，通常用雅可比法求出特征值，$\gamma_i(i=1,2,A,j)$，并使其按照大小顺序排列，即$\gamma_1\geq\gamma_2\geq\mathrm{A}\geq\gamma_j\geq 0$。

（2）分别求出对应于特征值γ_i的特征向量，$e_i(i=1,2,\mathrm{A},\mathrm{j})$。这里要求$|e_i|$=1，

即$\sum_{j=1} e_{ij}^2 = 1$，其中e_{ij}表示向量e_i的第 j 个分量。

主成分z_i的贡献率为

$$\frac{\gamma_i}{\sum_{i=1}\gamma_i}(i = 1,2,A,j)$$

累计贡献率为

$$\frac{\sum_{i=1}^{i}\gamma_i}{\sum_{i=1}^{j}\gamma_i}(i = 1,2,A,j)$$

3、计算主成分载荷

计算主成分载荷（主成分Z_i与变量x_i之间的相关系数）

$$L = (l_{ij})\begin{bmatrix} \sqrt{\gamma_1 l_{11}} & \sqrt{\gamma_2 l_{21}} & A & \sqrt{\gamma_2 l_{i1}} \\ \sqrt{\gamma_2 l_{12}} & \sqrt{\gamma_2 l_{22}} & A & \sqrt{\gamma_{i2} l_{i2}} \\ A & A & A & A \\ \sqrt{\gamma_2 l_{1j}} & \sqrt{\gamma_2 l_{2j}} & A & \sqrt{\gamma_{ij} l_{ij}} \end{bmatrix}$$

4、各主成分的得分

$$Z_1 = l_{11}x_1^* + l_{12}x_2^* + A + l_{1j}x_{1j}^*$$
$$Z_2 = l_{21}x_1^* + l_{22}x_2^* + A + l_{2j}x_j^*$$
$$\text{M} \qquad \text{M} \qquad \text{M} \qquad \text{M}$$
$$Z_n = l_{i1}x_1^* + l_{i2}x_2^* + A + l_{ij}x_j^*$$

$$z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & A & z_{1j} \\ z_{21} & z_{22} & A & z_{2j} \\ A & A & A & A \\ z_{i1} & z_{i2} & A & z_{ij} \end{bmatrix}$$

5、以主成分数值为基础，通过加权计算，最终得出各公因子得分。

通过以上 5 个步骤，可以剔除多指标中的无效信息，在保留原指标中有效信息的同时，降低指标个数，通过简化指标数量，对公因子进行排名。

6、报告所采用的数据来源为国泰安数据库，该数据库是国内目前规模最大、信息最精准的金融、经济数据库。

7、报告利用 SPSS19.0 计量软件完成以上转换过程。

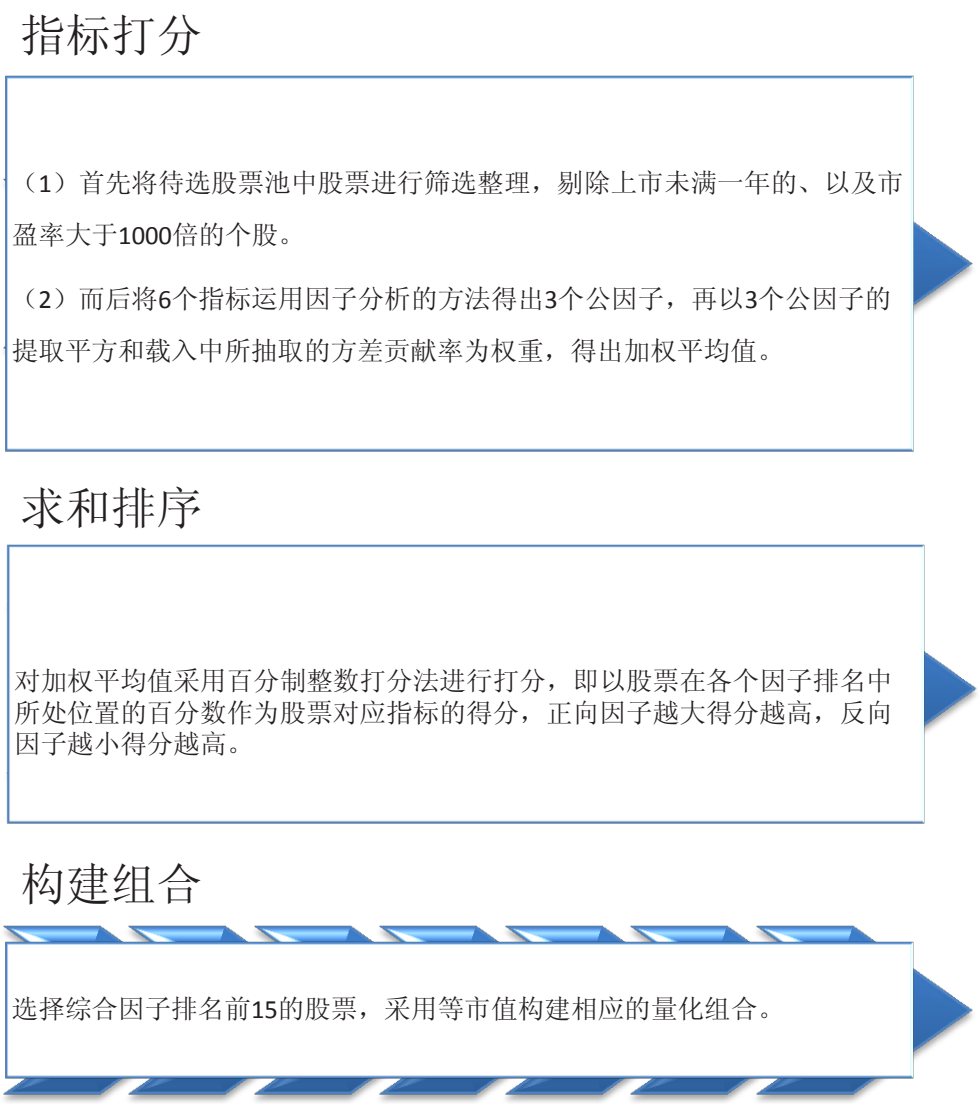


图 2　组合构建流程图

（三） 变量选取

1、总资产净利润率。总资产净利润率又称总资产收益率，是企业净利润总额与企业资产平均总额的比率。它是反映企业资产综合利用效果的指标，也是衡量企业利用债权人和所有者权益总额所取得盈利的重要指标。总资产净利润率为负值，意味着公司净利润为负值，公司资产在不断流失，如果公司不作出有效措施改善状况，可能对公司前景发展有着不利的影响。

2、净资产收益率。净资产收益率又称股东权益报酬率，是净利润与平均股东权益的百分比，是公司税后利润除以净资产得到的百分比率，该指标反映股东权益的收益水平，用以衡量公司运用自有资本的效率。指标值越高，说明投资带来的收益越高。该指标体现了自有资本获得净收益的能力。

3、市盈率。市盈率是最常用来评估股价水平是否合理的指标之一，由股价

除以年度每股盈余（EPS）得出（以公司市值除以年度股东应占溢利亦可得出相同结果）。市盈率的倒数就是当前的股票投资报酬率，即为股息收益率，市盈率越高，股息收益率越低。目前对于市盈率的高低是否能够作为股票的有效估值依据还存在着不小的争议，因为宏观经济影响、行业不同、公司新老不同，市盈率也各不相同，甚至相差很大。但是一般来说，市盈率极高（如大于 1000 倍）的股票，其股息收益率非常低，因为当市盈率大于 1000 倍，意味着股票价值被高估，很少有股息派发，这显示了投资者购买高市盈率的股票带有较大的风险。因而我们出于谨慎起见，暂不考虑高估值的新股、以及被市场热炒、股票已经出现高估值的股票。

4、市净率。市净率指的是每股股价与每股净资产的比率。 市净率可用于投资分析，一般来说市净率较低的股票，投资价值较高。但在判断投资价值时还要考虑当时的市场环境以及公司经营情况、盈利能力等因素。

5、营业收入增长率。是指企业本年营业收入总额同上年营业收入总额差值的比率。主营业务增长率表示与上年相比，主营业务收入的增减变动情况，是评价企业成长状况和发展能力的重要指标。

6、每股净资产增长率。是指企业本期净资产增加额与上期净资产总额的比率。净资产增长率反映了企业资本规模的扩张速度，是衡量企业总量规模变动和成长状况的重要指标。

（四） 样本选取

确定待选的股票池：选择 A 股所有上市公司，剔除市盈率大于 1000 倍，以及最近两年净利润为负值的上市公司，最后得出 1604 个有效数据。

表 1　数据整理

代码	简称	营业收入增长率	每股净资产增长率	市盈率	市净率	总资产净利润率	净资产收益率
000002	万科 A	2.9535	0.1747	10.4045	1.9807	0.0425	0.1904
000005	世纪星源	-0.5846	0.0791	130.9098	8.8307	-0.0223	-0.0466
000011	深物业 A	0.4846	0.0124	55.1819	4.1193	0.0358	0.0746
000012	南玻 A	-0.0002	-0.0897	43.3015	3.5171	0.0413	0.0812
000014	沙河股份	3.6555	0.0685	86.1417	5.9525	0.0246	0.0691
000020	深华发 A	0.0721	0.0972	481.0443	12.2719	0.0171	0.0664
000021	深科技	0.0336	0.0290	98.2141	3.4085	0.0126	0.0347
000022	深赤湾 A	-0.0546	0.0725	19.0648	2.3797	0.0944	0.1248
000025	特力 A	-0.0191	2.2176	583.4610	28.3819	0.0366	0.0486
000026	飞亚达 A	0.0557	0.2411	46.0877	2.4076	0.0066	0.0116
000027	深圳能源	-0.2304	-0.1855	18.9006	1.5639	0.0354	0.0827

000028	国药一致	-0.0805	0.1474	30.5441	3.8093	0.0596	0.1414
000029	深深房 A	0.2052	0.0838	43.4141	5.9319	0.0720	0.1366
000030	富奥股份	-0.2466	0.1032	14.9490	2.0087	0.0515	0.0763
000032	深桑达 A	0.0341	-0.0003	194.0306	3.4412	-0.0066	-0.0086
000040	宝安地产	4.0319	0.0450	112.9999	5.2890	0.0092	0.0468
000043	中航地产	0.6754	0.1301	21.6437	1.7088	0.0162	0.0790
000045	深纺织 A	-0.1192	-0.0099	841.1006	3.2866	0.0029	0.0039
000048	康达尔	-0.3613	0.5310	78.8894	12.3507	0.0883	0.2314
000049	德赛电池	0.2054	0.3041	37.8252	9.7293	0.0905	0.2572
000050	深天马 A	0.0265	0.2500	53.4895	2.2431	0.0257	0.0419
000056	皇庭国际	4.1776	-0.2106	506.3180	3.8832	0.0048	0.0077
000059	*ST 华锦	-0.2569	0.1411	34.2803	1.2814	0.0155	0.0488
000060	中金岭南	0.1460	0.1269	119.0668	3.9345	0.0164	0.0330
000061	农产品	-0.1624	0.0080	179.5965	3.9394	0.0058	0.0143
000062	深圳华强	2.7882	0.4296	70.6435	7.1760	0.0604	0.1016
000063	中兴通讯	0.3995	0.3654	20.6748	1.7839	0.0309	0.0863
000068	华控赛格	8.1005	4.0672	1568.0928	19.2552	0.0107	0.0123
000069	华侨城 A	0.2102	0.1333	9.2471	1.5253	0.0277	0.0844

注：A 股样本上市公司原始数据过多，数据并未全部列出。

数据来源：2015 年各上市公司年报。

（五） 因子分析法

报告采用 SPSS19.0 计算得到 KMO 统计量为 0.511，Bartlett 的球形度检验值为 1544.326，对应的 Sig 值为 0.000。各因子解释的总方差见表 2。

表 2　各因子解释的总方差

主成分	解释的总方差								
	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	特征值	方差贡献率（%）	累积方差贡献率（%）	特征值	方差贡献率（%）	累积方差贡献率（%）	特征值	方差贡献率（%）	累积方差贡献率（%）
1	1.83	30.51	30.51	1.83	30.51	30.51	1.82	30.29	30.29
2	1.06	17.67	48.18	1.06	17.67	48.18	1.07	17.74	48.03
3	1.02	17.00	65.18	1.02	17.00	65.18	1.03	17.14	65.18
4	0.98	16.25	81.43						
5	0.89	14.89	96.32						
6	0.22	3.68	100.00						

从表 2 可以看出，利用特征值由大到小的顺序排列，可以看出前 3 个公因子的特征值均大于 1，即从 6 个测试变量中提取 3 个公因子，累积方差贡献率为 65.177%。但矩阵中因子对各变量的载荷均比较分散，容易造成因子的实际含义模糊，因而报告运用最大方差法对初始因子载荷矩阵进行正交旋转，得出旋转后的载荷矩阵。

表 3 公因子旋转成分矩阵

旋转成份矩阵			
	成份		
	1	2	3
市盈率	-0.1543	**0.8144**	0.1056
市净率	0.2497	**0.6134**	-0.1349
总资产净利润率	**0.9343**	0.0596	0.0155
净资产收益率	**0.9260**	0.0155	0.0246
营业收入增长率	0.0297	0.0892	**0.7001**
每股净资产增长率	-0.0038	-0.1164	**0.7128**

从表 3 可以看出，第一个公因子在总资产净利润率、净资产收益率得分较高，将其命名为盈利因子；第二个公因子在市盈率、市净率得分较高，将其命名为估值因子；第三个因子在营业收入增长率、每股净资产增长率得分较高，将其命名为成长因子。

接下来以三个公因子的提取平方和载入中所抽取的方差贡献率为权重，得出加权平均值，再对加权平均值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指标的得分，并进行降序排序。

表 4 因子得分

代码	简称	加权盈利因子	加权估值因子	加权成长因子	加权平均值	总得分
600076	康欣新材	26.9831	61.2648	474.9567	8.6412	100.00
002468	艾迪西	-178.7916	572.8723	72.4734	7.1583	99.90
002517	恺英网络	297.5147	-10.2758	37.4537	4.9817	99.80
600751	天海投资	-23.7572	-72.0908	439.4010	5.2711	99.80
600766	园城黄金	115.2642	170.7088	-33.2747	3.8771	99.70
000520	长航凤凰	170.6879	77.6431	-10.8007	3.6444	99.60
002568	百润股份	181.1996	60.3137	-14.7384	3.4794	99.60
300033	同花顺	157.0482	21.6205	-3.3061	2.6906	99.50
002323	雅百特	152.9675	1.7823	-0.7800	2.3623	99.50
002280	联络互动	103.1749	59.5511	-14.1300	2.2799	99.40
000603	盛达矿业	147.1353	-9.2464	4.4628	2.1841	99.30
600753	东方银星	97.9530	48.4360	-3.1368	2.1979	99.30
300017	网宿科技	122.9227	20.4324	-4.7934	2.1259	99.20
600315	上海家化	137.8273	-3.6493	3.8806	2.1182	99.10
002174	游族网络	85.7648	31.5640	-0.6098	1.7908	99.10

注：由于样本数据过多，并未全部列出。

四、回溯测试

我们对上述的策略进行历史检验，首先验证的时间周期分为 3 段，2014 年作为乐观周期（熊转牛），2015 上证指数大起大落，从上半年疯牛趋势经过三轮大跌至 2638 点底部，作为剧烈震荡市（牛转熊），2016 年至今大盘呈小幅震荡整理趋势，涨跌不定，盘面上投资者情绪略显悲观，作为整理周期。

回首 2014，资本市场的改革方兴未艾，一系列重要的股市政策和规划的先后出台，对 2014 年 A 股市场走势产生了极其重要的影响。2014 年上半年，股市走势平淡，市场上投资者情绪处于低谷。此轮牛市行情起步于 7 月 22 日，此后数月中，市场对于行情是牛市启动还是熊市反弹有着不小的争论。

（一） 2014 年回溯测试（2013.12.31-2014.12.31）

2014 年 HS 指数全年上涨 51.66%，我们的量化组合全年投资收益率为 82.34%，高于 HS300 指数 30.68%。量化组合不但跑赢大盘，而且还获得了超额收益。

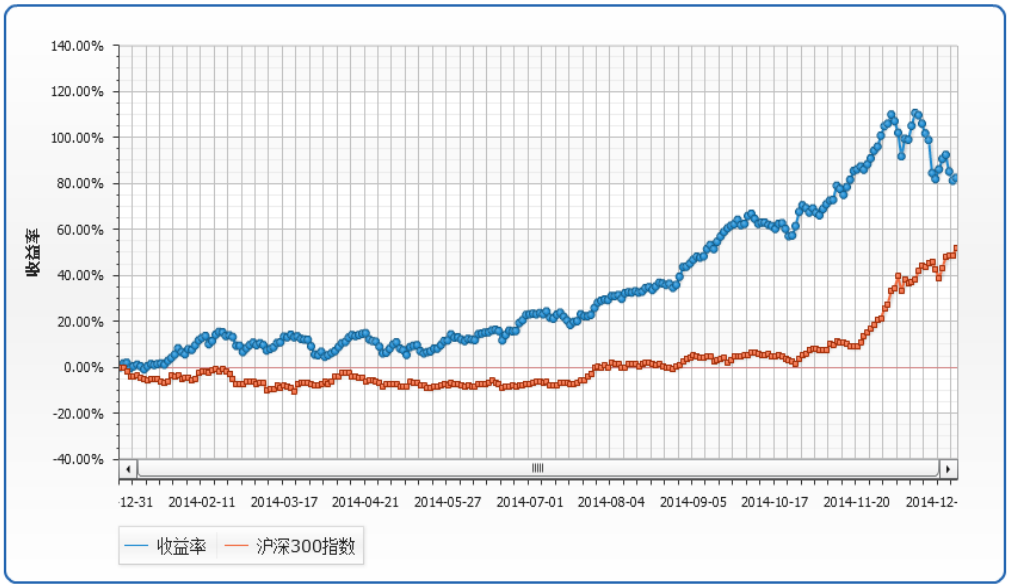


图 3 量化选股模型回溯测试（2013.12.31—2014.12.31）

（二） 2015 年回溯测试（2014.12.31-2015.12.31）

2015 年的中国股市坐上了惊险而刺激的过山车，2015 年 6 月 15 日，上证指数最高触及 5178.19 点后，随即掉头向下，并引发融资崩盘。下跌以多米诺骨牌式的反应上演：先是机构主动降杠杆，随后前期大涨的个股开始暴跌，导致高比例配资账户开始爆仓，配资平台为自保开始强制平仓，使得更多的股票暴跌，最后甚至连非配资账户也开始抛售股票，导致沪指一度跌至 2850 点。

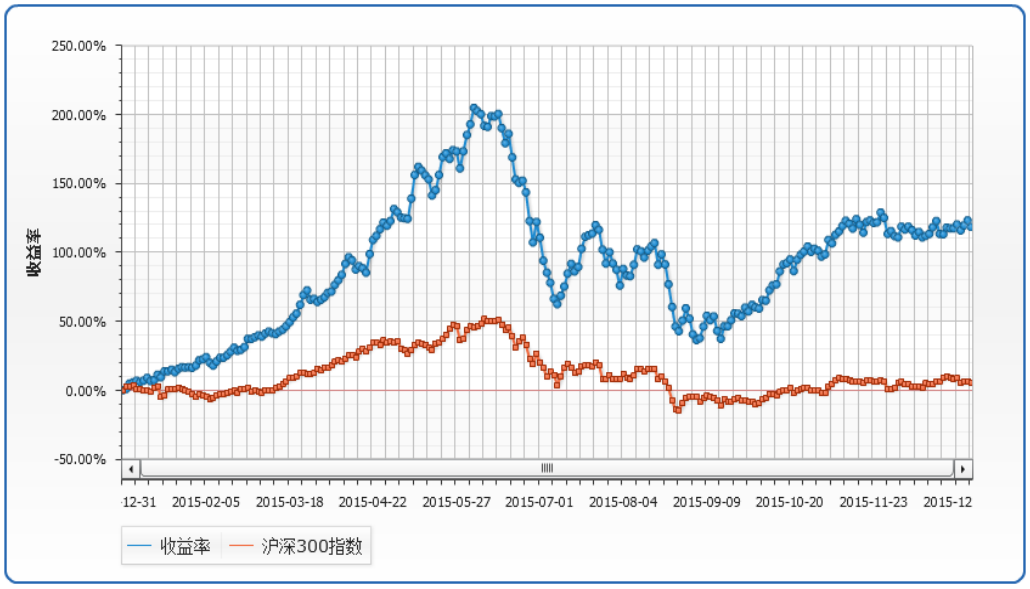


图 4　量化组合回溯测试（2014.12.31—2015.12.31）

2015 年 HS300 指数全年上涨 5.58%，我们的量化组合全年投资收益率 116.75%，超越 HS300 指数 111.17%，在剧烈震荡市中经过三轮股灾仍能获得超额回报收益（假设在牛市中不套现，在熊市中不出逃，一直持有股票至年末）。

表 5 量化选股模型收益率状况（2014.12.31—2015.12.31）

买入时间：2014-12-31　结束时间：2015-12-31　导出到Excel

股票代码	股票名称	买入价格(元)	买入时间目标价	买入数量(股)	买入资金(元)	结束价格(元)	结束时间目标价	最新市值(元)	收益(元)	收益率
002174	游族网络	15.99	61.49	4100	65559	29.78	-	122098	56539.00	86.24%
600315	上海家化	33.71	47.44	1900	64049	39.49	46.38	75031	10982.00	17.15%
300017	网宿科技	21.65	72.40	3000	64950	59.79	86.92	179370	114420.00	176.17%
600753	东方银星	13.32	-	5000	66600	34.2	-	171000	104400.00	156.76%
000603	盛达矿业	12.26	-	5400	66204	18.05	24.30	97470	31266.00	47.23%
002280	联络互动	5.81	53.40	11400	66234	24.5	85.74	279300	213066.00	321.69%
002323	雅百特	8.01	-	8300	66483	12.45	48.00	103335	36852.00	55.43%
300033	同花顺	21.90	37.20	3000	65700	70.31	75.42	210930	145230.00	221.05%
002568	百润股份	19.86	46.33	3300	65538	42.69	48.27	140877	75339.00	114.95%
000520	长航凤凰	21.20	-	3100	65720	12.17	-	37727	-27993.00	-42.59%
600766	园城黄金	12.10	-	5500	66550	20.38	-	112090	45540.00	68.43%
600751	天海投资	11.92	-	5500	65560	9.62	-	52910	-12650.00	-19.30%
002517	恺英网络	14.41	-	4600	66286	60.54	-	278484	212198.00	320.12%
002468	艾迪西	14.56	14.09	4500	65520	39.12	42.00	176040	110520.00	168.68%
600076	康欣新材	5.80	-	11400	66120	10.34	-	117876	51756.00	78.28%
总买入资金：987073　股票市值：2154538　浮动盈亏：1167465.00　收益率：118.28%										
资金余额：12927.00　原始资产：1000000　总资产：2167465.00　浮动盈亏：1167465.00　总收益率：116.75%										

（三） 2016 年回溯测试（2016.1.14-2016.4.14）

经过 2016 年初期一个半月的血洗，大盘进入初步稳定期。部分个股出现了

快速反弹的过程，经过这一波的血洗之后，市场上的声音明显出现了一些改变。在去年 6 月的大跌过程中，市场上还有相当一部分官方媒体和专家在鼓吹所谓的慢牛行情，但是经过这一波血洗之后市场基本确定已经进入新一期牛熊转换，14 至 15 年的一波牛市行情已经离我们远去，现阶段无疑处于熊市周期。在确定这一点之后，我们才能对 2016 年整体行情及操作策略有一个展望。

如图 5 所示，2016 年第一个交易日我们可以明显的感受到市场上投资者浓浓的悲观情绪，HS300 指从开盘 3725.86 一泻千里，全天跌幅达到 7.02%，A 股开年第一天便一个千股跌停的股灾收场，众多投资者哀鸿遍野。在这个时候，市场上几乎所有的股票都难以抵抗下跌趋势，只有卖出出股票持有现金才是妥当之策。因此值此之际我们应当持币观望，待市场明朗再做适当介入。

图 5　HS300 指数走势图

如图 6 所示，市场经过一周多的连续下跌，至 1 月 14 日 HS300 收涨 2.08%，KDJ 指标小于 20，意味着此时市场已经处于超卖区域，而 J 线出现上穿趋势，但并未得到有效确认，此时可选择低位适当介入，分批建仓控制风险。

图 6　1 月 14 日 HS300 指数 KDJ

为了测试股票组合的有效性，回溯测试选择在 1 月 14 日全仓介入，持有至 4 月 14 日。

图 7　量化组合历史回溯（2016.1.14—2016.4.14）

2016 年 1 月 14 日至 4 月 14 日，HS300 指数上涨 1.68%，我们的量化组合在此阶段成功规避了下跌风险，投资收益率 18.12%，超越 HS300 指数 16.44%，获得了超额收益。

表 6　量化选股模型收益率状况（2016.1.14—2016.4.14）

买入时间：2016-01-14　结束时间：2016-04-14　导出到Excel

股票代码	股票名称	买入价格(元)	买入时间目标价	买入数量(股)	买入资金(元)	结束价格(元)	结束时间目标价	最新市值(元)	收益(元)	收益率
002174	游族网络	26.80	-	2400	64320	41.14	46.34	98736	34416.00	53.51%
600315	上海家化	33.48	46.38	1900	63612	30.86	37.50	58634	-4978.00	-7.83%
300017	网宿科技	56.43	86.92	1100	62073	59.32	77.29	65252	3179.00	5.12%
600753	东方银星	25.74	-	2500	64350	32.12	-	80300	15950.00	24.79%
000603	盛达矿业	15.73	24.30	4200	66066	19	16.08	79800	13734.00	20.79%
002280	联络互动	16.31	85.74	4000	65240	23.2	26.73	92800	27560.00	42.24%
002323	雅百特	9.67	48.00	6800	65756	17.93	48.00	121924	56168.00	85.42%
300033	同花顺	65.08	75.42	1000	65080	80.23	82.42	80230	15150.00	23.28%
002568	百润股份	38.42	48.27	1700	65314	28.75	24.73	48875	-16439.00	-25.17%
000520	长航凤凰	10.31	-	6400	65984	10.71	-	68544	2560.00	3.88%
600766	园城黄金	15.16	-	4300	65188	17.77	-	76411	11223.00	17.22%
600751	天海投资	6.23	-	10700	66661	6.11	-	65377	-1284.00	-1.93%
002517	恺英网络	46.86	81.00	1400	65604	49.29	73.89	69006	3402.00	5.19%
002468	艾迪西	40.22	43.78	1600	64352	32.95	43.86	52720	-11632.00	-18.08%
600076	康欣新材	8.34	-	7900	65886	12.41	-	98039	32153.00	48.80%

总买入资金：975486　股票市值：1156648　浮动盈亏：181162.00　收益率：18.57%

资金余额：24514.00　原始资产：1000000　总资产：1181162.00　浮动盈亏：181162.00　总收益率：18.12%

在市场大跌的时候，任何股票都很难抵抗市场的悲观情绪和飞流直下的气势，如在今年 1 月份的时候，量化组合与 HS300 同时呈快速下跌趋势，此时最好的策略就是卖出股票持有现金。进入 2 月份之后，组合跟随市场反弹趋势开始赶超 HS300，获得超额收益率，至 3 月中旬成功由亏转盈，获得正收益。

五、统计检验

（一） 配对样本均值 t-检验

我们对量化组合 2013 年 12 月 31 日至 2015 年 12 月 31 日两年中每个月的收益情况，以及 HS300 指数月涨跌幅状况，采用“成对双样本 t-检验”法，检验量化组合月均收益与 HS300 指数的月均涨跌幅情况如下。

表 7　配对样本均值 t-检验

项目	HS300 指数月涨跌幅	量化组合月收益
平均	2.39%	8.23%
方差	1.06%	6.35%
观测值	24	24
相关系数	0.570	
假设平均差	0	
df	23	
t Stat	-1.357	
P(T<=t)	.004	

从 t 检验的结果发现，P<0.05，量化组合月均收益大于市场基准 HS300 的月均涨幅。

（二） 收益率综合比较

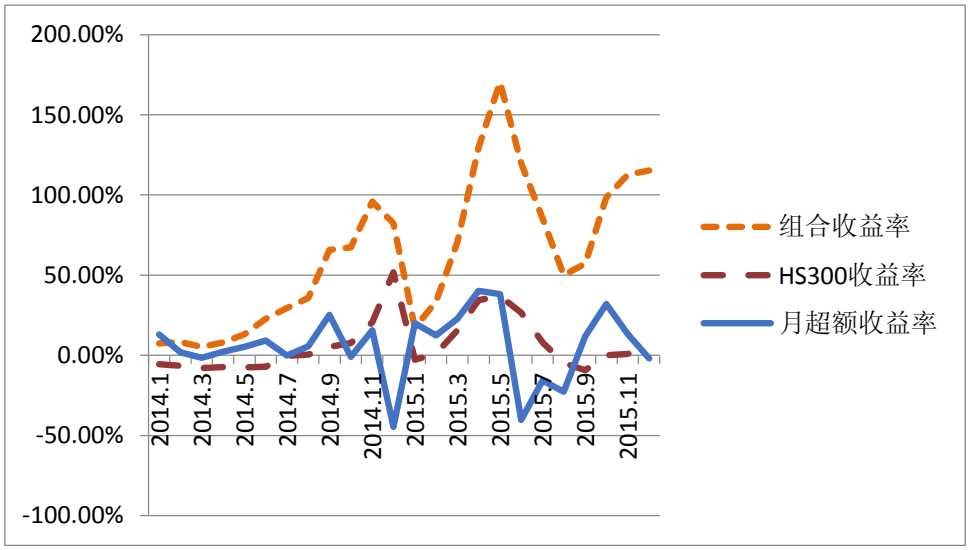


图 8 收益率综合比较

从图 8 可以看出量化组合收益率总体来看主要是追随着 HS300 大盘的趋势，HS300 收益率呈上升趋势时，量化组合收益率上涨速度及上涨区间远大于 HS300，而逢市场下跌时，下跌速度却又缓于大盘。从月超额收益率来看，24 个月仅有 3 个月月超额收益率出现负值，而超额收益率为负并不意味着组合收益率为负，实际上是当月收益没有跑赢大盘。

（三） 月超额收益率描述统计

我们以 HS300 指数作为比较基准，计算投资组合的月收益率的超额收益率。

表 8　月超额收益率描述统计

月超额收益率	
平均	5.85%
标准误差	4.31%
方差	1.86%
峰度	0.876
偏度	-0.77
最小值	-44.67%
最大值	40.17%
求和	140.34%
观测数	24
置信度（95%）	4.16%

统计显示，在 95%的置信度下，月均超额收益率在 1.69%至 10.01%间波动。我们再看一下量化投资组合战胜市场基准的频率如何。

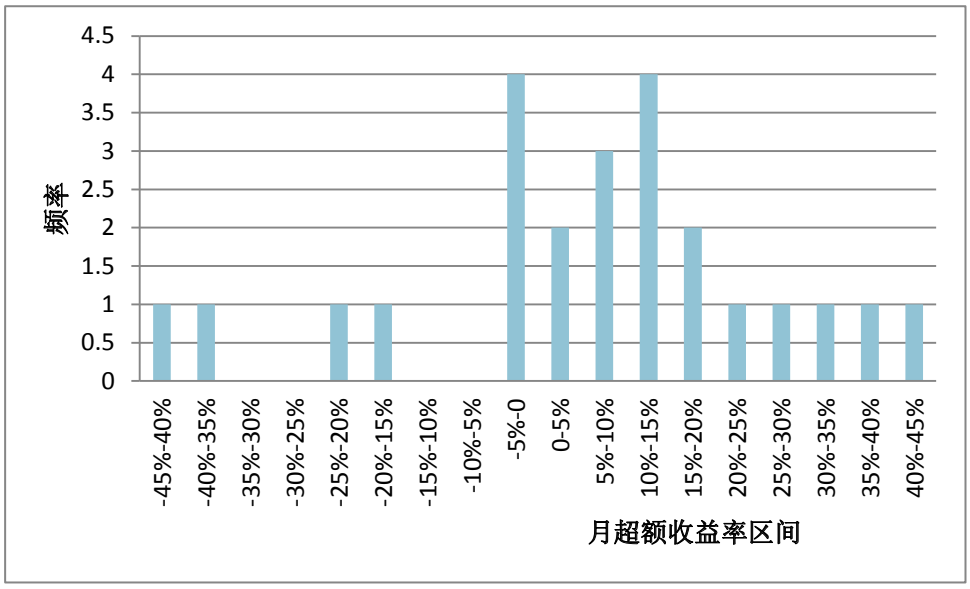


图 9 量化投资组合月超额收益率区间分布图

统计结果显示，量化投资组合跑赢 HS300 指数的概率为 66.67%，未跑赢的概率仅为 33.33%。可以看出我们的多因子量化投资组合具有相当的科学性和有效性，经得住历史的检验。

六、总结与组合推荐

通过历史检验的结果，我们发现量化投资策略在牛市中能大幅跑赢市场，熊市中也表现抗跌性极强，可以证明我们的多因子选股模型具有相当的科学性与有效性。但从历史回溯的过程也可以发现股票组合也有没有跑赢大盘的时候，这可能是因为市场上总体的下跌趋势不可阻挡，市场上很难有个股在熊市中逆势而上。

我们会在今后的操作中在原模型中加入其他指标，试用其他的评分方法对模型进行修改测试，完善量化模型。

另外，历史回溯测试多为测试所选出的股票在过去的历史上是否具有盈利预期，买入建仓卖出平仓也没有使用预先设定的方法，而是采取等市值法一次性买入，这对于实际上操作是不可取的。其次在时机上也是假设从年初第一个交易日开始到年末最后一个交易日止，并且采用买入持有策略，即股票组合在一年的交易中不采取其他措施，不加仓也不减仓，是一种消极型长期再平衡方式。历史回溯的结果也属于一种假设推断，只能作为投资的一种参考因素，而不能完全信任。

表 9 基于因子分析法选股策略输出的前 15 只股票

代码	简称	盈利因子（30.51%）	估值因子（17.67%）	成长因子（17.00%）	加权平均值	总得分
600076	康欣新材	26.9831	61.2648	474.9567	8.6412	100.00
002468	艾迪西	-178.7916	572.8723	72.4734	7.1583	99.90
002517	恺英网络	297.5147	-10.2758	37.4537	4.9817	99.80
600751	天海投资	-23.7572	-72.0908	439.4010	5.2711	99.80
600766	园城黄金	115.2642	170.7088	-33.2747	3.8771	99.70
000520	长航凤凰	170.6879	77.6431	-10.8007	3.6444	99.60
002568	百润股份	181.1996	60.3137	-14.7384	3.4794	99.60
300033	同花顺	157.0482	21.6205	-3.3061	2.6906	99.50
002323	雅百特	152.9675	1.7823	-0.7800	2.3623	99.50
002280	联络互动	103.1749	59.5511	-14.1300	2.2799	99.40
000603	盛达矿业	147.1353	-9.2464	4.4628	2.1841	99.30
600753	东方银星	97.9530	48.4360	-3.1368	2.1979	99.30
300017	网宿科技	122.9227	20.4324	-4.7934	2.1259	99.20
600315	上海家化	137.8273	-3.6493	3.8806	2.1182	99.10
002174	游族网络	85.7648	31.5640	-0.6098	1.7908	99.10

七、研究方法对比

报告在研究过程中分别采用了三种方法构建多因子量化模型，其中第三种方法即为报告正文所表的因子分析法选股策略，现对另两种方法所得出的研究结果做一个综合对比，以作为对第三种方法的对照组，侧面验证基于因子分析的多因子选股模型的有效性。

（一） 直接打分法

直接打分法即直接对已整理的数据分别按照因子中各个指标进行排序，然后采用百分制整数打分法进行指标打分，再将股票相对于同一属性的各个指标的得分进行层层等权重求和、得到综合因子，按照综合因子分数的大小，从大到小排序，最终选出前 15 只股票作为待选股票池。

表 10 基于直接打分法选股输出的前 15 只股票

代码	简称	偿债得分	成长得分	估值得分	盈利得分	综合得分
002143	印纪传媒	74.60	88.63	88.55	94.20	86.49
000858	五粮液	92.23	71.50	76.03	93.43	83.30
600583	海油工程	71.07	85.85	87.05	81.83	81.45
000915	山大华特	79.87	86.00	65.05	91.68	80.65
000908	景峰医药	64.00	90.15	72.05	89.93	79.03
000423	东阿阿胶	88.17	74.65	56.98	96.10	78.97
002270	法因数控	88.70	49.93	86.95	90.65	79.06
600315	上海家化	78.73	76.95	58.58	97.08	77.83
601965	中国汽研	93.33	74.23	65.20	76.43	77.30
002646	青青稞酒	83.03	78.63	60.85	84.88	76.85
600519	贵州茅台	79.80	68.63	63.45	98.65	77.63
000547	航天发展	88.80	70.78	82.88	61.78	76.06
300070	碧水源	78.70	98.05	43.78	81.80	75.58
000793	华闻传媒	81.13	86.03	57.68	78.75	75.90
000623	吉林敖东	69.07	79.68	60.90	95.25	76.22

如图 10 及表 11 所示，我们将选出的前 15 只股票进行历史回溯测试 2014.1.1—2014.12.31。

图 10 直接打分法 量化组合回溯测试（2014.1.1—2014.12.31）

通过图 10、表 11 可以明显看出，2014 年 HS300 收益率大于量化组合收益率大约 7.41%，量化组合年收益率没有跑过大盘，这说明直接打分法的可操作性还有待商榷。

表 11　直接打分法 量化选股模型收益率状况（2014.1.1—2014.12.31）

买入时间：	2014-01-01	结束时间：	2014-12-31							
股票代码	股票名称	买入价格(元)	买入时间目标价	买入数量(股)	买入资金(元)	结束价格(元)	结束时间目标价	最新市值(元)	收益(元)	收益率
000623	吉林敖东	17.36	-	3800	65968	34.61	30.76	131518	65550	99.37%
000793	华闻传媒	12.04	-	5500	66220	11.25	-	61875	-4345	-6.56%
300070	碧水源	33.4	48.36	1900	63460	34.67	38.68	65873	2413	3.80%
000547	航天发展	3.95	-	16800	66360	13.42	22.15	225456	159096	239.75%
600519	贵州茅台	96.52	204.64	600	57912	168.41	204.48	101046	43134	74.48%
002646	青青稞酒	19.32	-	3400	65688	21.2	-	72080	6392	9.73%
601965	中国汽研	8.26	14.68	8000	66080	8.09	-	64720	-1360	-2.06%
600315	上海家化	44.03	53.9	1500	66045	33.71	47.44	50565	-15480	-23.44%
002270	法因数控	9.06	-	7300	66138	11.72	-	85556	19418	29.36%
000423	东阿阿胶	38.65	57.51	1700	65705	36.48	51.06	62016	-3689	-5.61%
000908	景峰医药	8.22	-	8100	66582	14.35	-	116235	49653	74.57%
000915	山大华特	30.41	35	2100	63861	25.98	36.6	54558	-9303	-14.57%
600583	海油工程	7.27	10.09	9100	66157	10.3	10.32	93730	27573	41.68%
000858	五 粮 液	14.14	24.39	4700	66458	20.9	24.39	98230	31772	47.81%
002143	印纪传媒	7.31	-	9100	66521	14.74	-	134134	67613	101.64%
					总买入资金(元):979155 股票市值:1417592 浮动盈亏:438437.00 收益率:44.78%					
					资金余额:20845.00 原始资产:1000000 总资产:1438437.00 浮动盈亏:438437.00 总收益率:43.84%					
					备注："买入（结束）时间目标价"及您选择开始（结束）时间的券商一致性预期目标价格。					

（二） 混合打分法

混合打分法则是在直接打分法的基础上运用因子分析提取出 3 个公因子，对 3 个公因子的得分进行等权重求平均，得到综合因子分数，从大到小降序排序。选择综合因子排名前 15 的股票，采用等市值构建相应的量化组合。

表 12 基于混合打分法选股输出的前 15 只股票

代码	简称	盈利因子	估值因子	成长因子	盈利得分	估值得分	成长得分	综合得分
002517	恺英网络	9.75089	-0.58157	2.20363	100.00	99.90	99.60	99.83
002143	印纪传媒	3.47330	-0.50978	0.33047	99.30	99.00	98.30	98.87
000603	盛达矿业	4.82228	-0.52331	0.26257	99.60	99.20	97.50	98.77
002504	弘高创意	1.11765	-0.56021	0.46043	90.70	99.70	99.10	96.50
600398	海澜之家	2.05714	-0.45798	0.14887	97.20	95.10	94.60	95.63
000625	长安汽车	2.01675	-0.43997	0.18399	97.10	92.70	95.80	95.20
002270	法因数控	0.85745	-0.65370	1.62794	85.90	99.90	99.60	95.13
600894	广日股份	3.67256	-0.40871	0.24703	99.40	88.50	97.30	95.07
600741	华域汽车	1.22502	-0.51420	0.14105	91.80	99.10	94.20	95.03
000966	长源电力	1.38689	-0.47544	0.14875	93.30	97.00	94.50	94.93
000623	吉林敖东	1.39255	-0.46148	0.18843	93.40	95.40	95.90	94.90
002419	天虹商场	1.30081	-0.44982	0.13549	92.50	94.10	94.00	93.53
600583	海油工程	1.12978	-0.43735	0.12532	91.00	92.40	93.30	92.23
600886	国投电力	0.77417	-0.54043	0.12131	84.20	99.70	92.70	92.20
000908	景峰医药	1.23037	-0.39625	0.30583	92.00	85.80	98.10	91.97

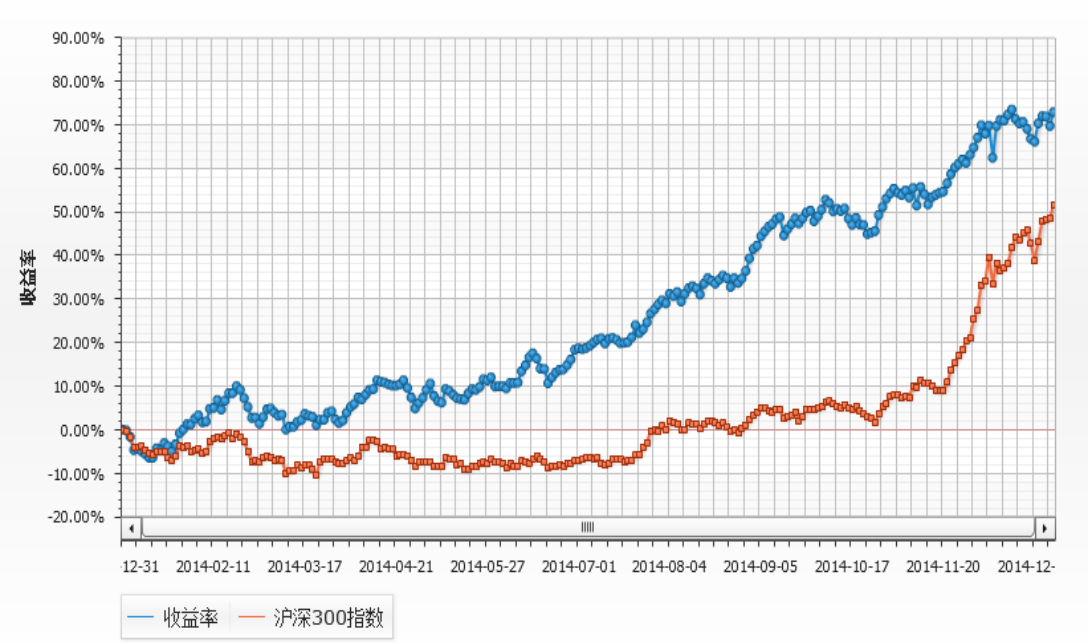


图 11　混合打分法量化组合回溯测试（2014.1.1—2014.12.31）

由图 11、表 13 我们可以看到，混合打分法基于因子分析选出的股票组合历史回溯结果明显优于直接打分法，2014 年全年收益率达到 72.38%，跑赢 HS300 收益率 21.19%，这说明基于因子分析的多因子选股模型具有一定的科学性，但与因子分析法相比较仍略有逊色。

表 13　量化选股模型收益率状况（2014.1.1—2014.12.31）

买入时间：2013-12-31　结束时间：2014-12-31　导出到Excel

股票代码	股票名称	买入价格(元)	买入时间目标价	买入数量(股)	买入资金(元)	结束价格(元)	结束时间目标价	最新市值(元)	收益(元)	收益率
000908	景峰医药	8.65	-	8200	70930	14.35	-	117670	46740.00	65.90%
600886	国投电力	3.50	5.54	20400	71400	11.15	8.74	227460	156060.00	218.57%
600583	海油工程	7.43	10.09	9600	71328	10.3	10.32	98880	27552.00	38.63%
002419	天虹商场	9.04	11.97	7900	71416	12.71	13.24	100409	28993.00	40.60%
000623	吉林敖东	17.46	-	4000	69840	34.61	30.76	138440	68600.00	98.22%
000966	长源电力	6.63	-	10700	70941	12.66	-	135462	64521.00	90.95%
600741	华域汽车	9.15	14.42	7800	71370	14.96	18.32	116688	45318.00	63.50%
002270	法因数控	8.23	-	8600	70778	11.72	-	100792	30014.00	42.41%
000625	长安汽车	11.20	15.72	6300	70560	16.18	20.62	101934	31374.00	44.46%
600398	海澜之家	6.51	9.02	10900	70959	9.72	13.83	105948	34989.00	49.31%
002504	弘高创意	8.89	-	8000	71120	16.69	-	133520	62400.00	87.74%
000603	盛达矿业	12.89	20.40	5500	70895	12.26	-	67430	-3465.00	-4.89%
002143	印纪传媒	7.31	-	9700	70907	14.74	-	142978	72071.00	101.64%
002517	恺英网络	7.90	-	9000	71100	14.41	-	129690	58590.00	82.41%

总买入资金：993544　股票市值：1717301　浮动盈亏：723757.00　收益率：72.85%

资金余额：6456.00　原始资产：1000000　总资产：1723757.00　浮动盈亏：723757.00　总收益率：72.38%

报告正文所采用的方法即为因子分析法，即在混合打分法的基础上，对提取出的公因子以提取平方和载入中所抽取的方差贡献率为权重，得出加权平均值，再对加权平均值采用百分制整数打分法进行指标打分。我们可以发现，基于因子分析法所选出的股票组合在回溯测试上优于混合打分法，2014 年收益率达到惊人的 82.34%，超过 HS300 收益率 30.68%，超过直接打分法回溯收益率 37.56%，超过混合打分法回溯收益率将近 10%。这侧面证明了基于因子分析的多因子选股模型具有相当的有效性和科学性，可以在投资时作为有价值的参考依据。

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

浅探一种简单的量化投资策略及其应用

学　　校：滁州学院

团队长姓名：程家慧　　学号：2015212974

专业与班级：金融工程 152 班

联系电话：18855059612

团队成员：石秋乐、周超

指导老师：蔡　杨

浅探一种简单的量化投资策略及其应用

摘要：

本文以我国沪深股市流通市值较低的股票为研究对象，运用移动平均线金叉和止损策略，通过对持股周期分别为 5 天、30 天、90 天股票的进行进一步研究，并检验该方案的可行性。全文从总体上分析三种持股周期股票的累计收益、收益分布以及策略回测情况，检验该策略的优势和不足。研究发现，持股周期越长，个股高收益所占的比重越大，但持股周期为 5 天的策略总体表现最好。因此，在股票交易中综合运用移动平均线和止损策略可以有效降低风险，有助于投资者保障资金的安全并能够获取一定的收益。

关键词：移动平均线；止损点；策略回测

作者简介：

全部团队成员：

程家慧（滁州学院数学与金融学院，金融工程 152 班，学号 2015212974）

石秋乐（滁州学院数学与金融学院，金融工程 152 班，学号 2015213007）

周　超（滁州学院数学与金融学院，金融工程 152 班，学号 2015213037）

指导老师：

蔡　杨，滁州学院数学与金融学院，金融工程系专任教师，助教，邮编 239000

一、基于移动平均线的策略

（一）移动平均线简介

移动平均线(Moving Average，MA)是由著名的美国投资专家 Joseph E.Granville(格兰威尔)于 20 世纪中期提出来的。以道·琼斯的平均成本概念为理论基础，采用统计学中“移动平均”的原理，将一段时期内的股票价格平均值连成曲线，用来显示股价的历史波动情况，进而反映股价指数未来发展趋势的技术分析方法。它是道氏理论的形象化表述。

均线理论是当今应用最普遍的技术指标之一，它帮助交易者确认现有趋势、判断将出现的趋势、发现过度延生即将反转的趋势。它是道氏理论的形象化表述，在股市中发挥着巨大的作用。总的来说，移动平均线是将某一段时间股指或股价的平均值画在坐标图上所连成的曲线，用它可以研判股价未来的运动趋势。

（二）常用参数

移动平均线（MA）是当今运用最为广泛的技术指标，时间周期就是 MA 的参数。在参数的选择上，短线操作宜用 3 小时、6 小时、18 小时为参数，中线操作宜用 5 天、10 天、30 天、60 天为参数。

（三）基于 MA 的买卖信号

a、买入信号-黄金交叉-短线上穿长线

以 10 日和 20 日移动平均线为例，短线为 10 日均线，长线为 20 日均线。在 10 日均线向上穿 20 日均线产生的交叉点叫黄金交叉，简称金叉，这通常就是较好的买入点，即进货点。

b、卖出信号-死亡交叉-短线下穿长线

同样以 10 日和 20 日移动平均线为例，10 日均线向下穿 20 日均线所得到的交叉点叫死亡交叉，简称死叉。死亡交叉出现时，通常是个较好的出货点，意味着明确的离场信号。

二、基于止损的策略

（一）什么叫止损

止损也叫“割肉”，是指当某一投资出现的亏损达到预定数额时，及时斩仓出局，以避免形成更大的亏损。其目的就在于投资失误时把损失限定在较小的范围内。换言之，止损使得以较小代价博取较大利益成为可能。股市中无数血的事实表明，一次意外的投资错误足以致命，但止损能帮助投资者化险为夷。

（二）止损的重要性

关于止损的重要性，专业人士常用鳄鱼法则来说明。鳄鱼法则的原意是：假定一只鳄鱼咬住你的脚，如果你用手去试图挣脱你的脚，鳄鱼便会同时咬住你的脚与手。你愈挣扎，就被咬住得越多。所以，万一鳄鱼咬住你的脚，你唯一的机会就是牺牲一只脚。在股市里，鳄鱼法则就是：当你发现自己的交易背离了市场的方向，必须立即止损，不得有任何延误，不

得存有任何侥幸。鳄鱼吃人听起来太残酷，但股市其实就是一个残酷的地方，每天都有人被它吞没或黯然消失。

（三）止损的原因

止损的原因有两个方面：第一是主观的决策错误，每一位投资者都必须承认自己随时可能会犯错误，究其原因，是因为股市是以随机性为主要特征，上千万人的博弈使得任何时候都不可能存在任何固定的规律，股市中唯一永远不变的就是变化。第二是客观的情况变化，例如公司或行业的基本面发生意料之外的突发利好或利空，宏观政策重大变动，战争、政变或恐怖事件，地震、洪水等自然灾害，做庄机构资金链断裂或操盘手被抓，等等。

（四）止损的设置方法

做多的时候，止损基本设置方法就是将止损设置在关键支撑下方；做空的时候，止损基本设置方法就是将止损设置在关键阻力上方。还有关键点位设置，常见的有 5%、10%、20%止损，意思是当价格偏离原来走势 5%、10%、20%的时候斩仓出局。

设置止损是手段，而不是目的。我们设置止损的目的不是为了亏损，而是要降低操作风险。从长期的操作来看，盈利和亏损总是相辅相成的，只有承认错误的客观存在才可能去寻求减小错误的解决之道。

三、策略总结

1、研究对象：所有的沪深 A 股

2、策略简述：MA（10，20）金叉为买入信号，10%止损点为卖出信号

3、买入时机：买入价一般以次日的开盘价为准，卖出价一般为买入后最高价的 90%

4、回测时间：2014 年 1 月到 2016 年 4 月，以日线为代表

5、持仓股票数量及特点：在买入信号发出之后选择流通市值较靠后的 5 支股票。原因是流通市值低的股票，拉动需要的资金量较少，股价容易上升，而且以普通散户为出发点，买入 5 只较为合理。

6、持股周期分类：在卖出信号发出之前分别对持有 5 天、30 天、90 天的股票进行特点检验。目的是为了检测该策略在短期、中期、长期中的表现，为了更清楚的检验该策略运用的最佳时机，便于用该策略引导投资者对股市进行分析，做出正确的决策，从而获得收益。

四、策略检验—以沪深 300 指数为参照

（一）总体分析概述

分别对短期（5 天）、中期（30 天）、长期（90 天）策略进行总体分析，研究发现短期策略的最大回撤率最低、夏普比率最高，也就是说，在相同的风险条件下，短期策略的收益最高，是投资者的最优选投资策略。

表 1　回测总体分析表

持有期	5 天	30 天	90 天
单次收益平均值	2.86%	5.25%	6.12%
单次收益最大值	78.68%	66.21%	66.21%
单次收益最小值	23.88%	20.96%	20.96%
预期年化收益率	104.44%	47.24%	43.09%
交易次数	318	94	75
盈亏比	2.04	1.79	1.81
成功率	61.06%	59.57%	57.33%
最大回撤率	21.16%	41.68%	41.68%
周战胜率	56.45%	53.23%	52.42%
夏普比率	2.17	1.17	1.09

（二）具体分析详述

1. 累计收益情况

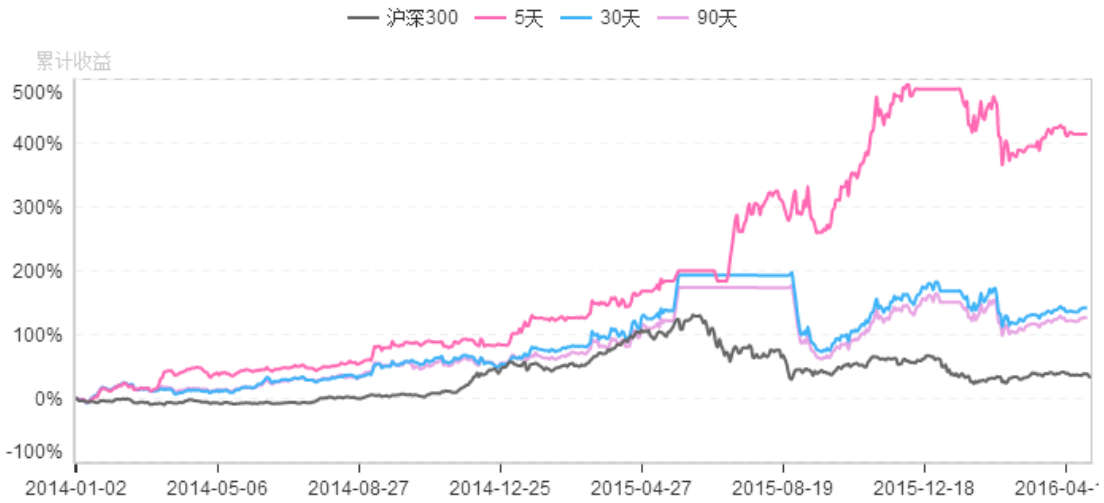


图 1 持仓周期为 5 天、30 天、90 天股票的累计收益图

由图 1 可知，2014 年 1 月 2 日至 2014 年 12 月 31 日，中期和长期策略的变化幅度基本处于同步状态，累计收益曲线基本重合；2014 年 1 月 2 日至 2015 年 4 月 25 日，三种策略总体累计收益均呈上升趋势，沪深 300 指数呈上升趋势且比较平稳，短期策略前期波动幅度较大，但总体上三种策略的收益差距不大；2015 年 6 月 2 日至 2016 年 4 月 25 日，中期和长期策略累计收益曲线基本持平，而且都处于盘整状态，并未创新高，而短期策略在这段时间表现异常出色，与中期、长期策略拉开了距离，收益率最高达到了 500%。

2. 收益分布情况

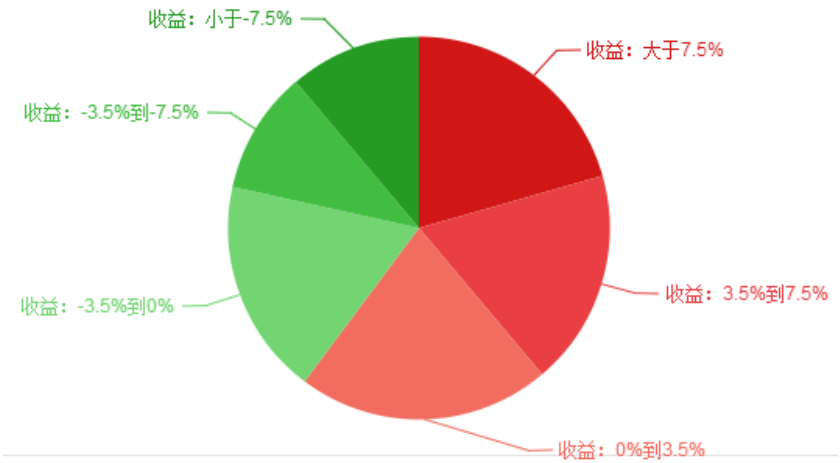


图 2 持仓周期 5 天收益分布图

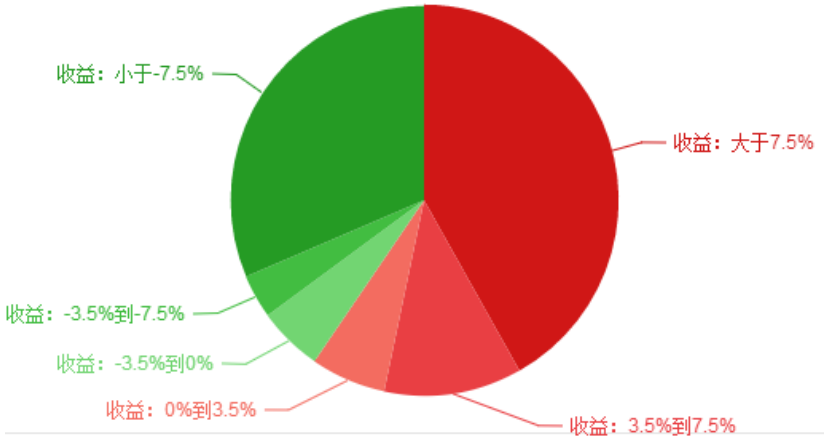


图 3 持仓周期 30 天收益分布图

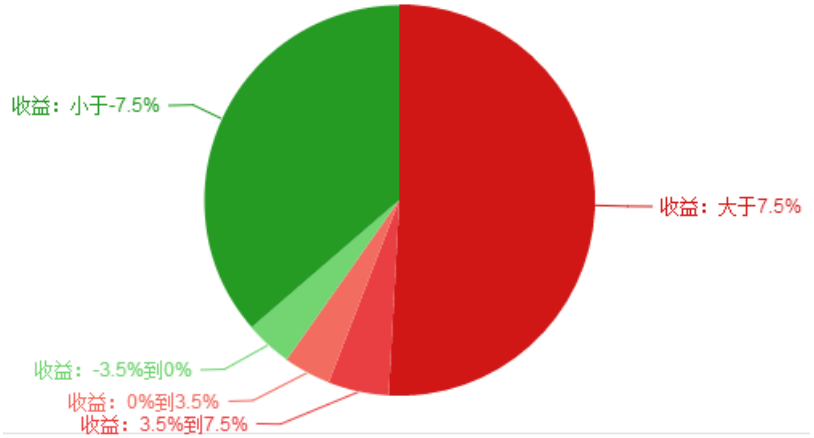


图 4 持仓周期 90 天收益分布图

图 2 为持仓 5 天的股票收益分布图，从图中可以清楚地看到收益大于 0%的部分大约占总体的 60%，其中又分为三个板块，分别为 0%到 3.5%、3.5%到 7.5%和大于 7.5%的部分，三者所占比例基本相等；而收益小于 0%的部分约占总体的 40%，收益为-3.5%到 0%部分约

占 20%，收益为-3.5%到-7.5%和收益为小于-7.5%两部分各占 10%左右。

图 3 为持仓 30 天的股票收益分布图，收益大于 7.5%的所占比率约为 40%，收益从 3.5%到 7.5%的部分占总体收益的 15%，而 0%到 3.5%的部分约占 7%；而收益率小于 0%的部分约占 36%，小于-7.5%的部分所占比率最重，-3.5%到 0%部分稍稍大于-3.5%到-7.5%部分。

图 4 为持仓 90 天的股票收益分布图，收益大于 7.5%所占比例为总体收益的 50%，收益为 0%到 3.5%和收益 3.5%到 7.5%所占总体比例只有大约 15%；收益小于-7.5%的部分在小于零的部分也占有很大的比例，从图中可以清晰的看到收益为-3.5%到 7.5%的部分所占比例基本为零，剩下的比例由收益为-3.5%到 0%占有。

综上可知，随着持仓周期的增加，收益率大于 7.5%的部分所占比例越来越大，从一开始占比 20%上涨到 50%；同样，收益小于-7.5%的部分也随着持仓周期的增加而增加。

3. 策略回撤情况

回撤是指在某一段时期内产品净值从最高点开始回落到最低点的幅度，可以用来衡量该产品的抗风险能力，也可以用其描述任何投资者可能面临的最大亏损。一个产品用历史绝对收益衡量，它的初始认购者一直持有或许是赚钱的，但是在该私募基金表现最优异时候认购的投资者却不一定赚钱，还甚至有可能巨亏。

最大回撤率就是指在选定周期内任一历史时点往后推，产品净值走到最低点时的收益率回撤幅度的最大值。最大回撤用来描述买入产品后可能出现的最糟糕的情况。最大回撤是一个重要的风险指标，对于对冲基金和数量化策略交易，**该指标甚至比波动率还重要**。下表是通过该策略检验出的短期、中期、长期策略不同时间段的回撤幅度，以及与同期沪深 300 指数回撤幅度的比较情况。

表 2　不同周期的组合回撤情况

短期（5 天）			中期（30 天）			长期（90 天）		
2015 年 12 月 8 日~2016 年 2 月 29 日	策略回撤	-21.6%	2015 年 10 月 2 日~2015 年 12 月 30 日	策略回撤	-41.68%	2015 年 8 月 27 日~2015 年 9 月 23 日	策略回撤	-41.68%
	同期沪深 300	-20.58%		同期沪深 300	-1.79%		同期沪深 300	+1.79%
2015 年 9 月 11 日~2015 年 9 月 18 日	策略回撤	-16.94%	2015 年 12 月 30 日~2016 年 2 月 29 日	策略回撤	-24.78%	2015 年 12 月 39 日~2016 年 2 月 29 日	策略回撤	-24.55%
	同期沪深 300	-2.87%		同期沪深 300	-23.58%		同期沪深 300	-23.58%
2014 年 4 月 17 日~2014 年 4 月 28 日	策略回撤	-10.57%	2014 年 2 月 17 日~2014 年 3 月 28 日	策略回撤	-14.36%	2014 年 2 月 17 日~2014 年 4 月 28 日	策略回撤	-12.19%
	同期沪深 300	-4.04%		同期沪深 300	-6.91%		同期沪深 300	-7.64%

如表 2 所示，短期策略（持股 5 天）的回撤情况在各个时间段均小于 25%，中期策略（持股 30 天）的回撤最大值达到 41.68%，最小值为 14.36%；长期策略（持股 90 天）的回撤最大值也为 41.68%，最小值为 12.19%。由各组数据对比可以看出，短期的策略回撤幅度最小，风险最低，比较适合绝大多数投资者的选择。

五、结论

1. 策略特征

本文通过对持股周期分别为短期、中期和长期的策略进行比较研究，一方面检验策略的可行性，另一方面寻找最优化参数力求达到利润最大化的目标。

2. 策略优势

在股票交易中，运用移动平均线原理的买入策略，可以抓住大趋势并获得非常可观的利润；由于移动平均线原理的滞后性，故而运用止损的卖出策略，可以有效降低投资风险。

3. 策略不足

当股市行情处于盘整状态时，买卖讯号频发，容易使投资者疲于操作，左右挨掌。在该阶段运用该策略，容易打击投资者的信心。总体上，该策略不失为一种良好的投资方法。

六、市场表现

本文给出了该策略近 2 个月（2016 年 3 月 1 日到 4 月 28 日）的表现情况，如下表所示：

表 3　策略在过去两个月的交易情况

股票代码	股票简称	买入时间	卖出时间	买入价	卖出价	单次收益率
300283	温州宏丰	2016-04-28	2016-05-05	8.54	8.96	4.9%
603698	航天工程	2016-04-27	2016-05-04	30	29.53	-1.6%
603919	金徽酒	2016-04-25	2016-04-29	25	26.08	4.3%
002729	好利来	2016-04-22	2016-05-05	71.3	102.2	43.3%
000011	深物业 A	2016-04-21	2016-04-27	14.8	14.22	-3.9%
603377	东方时尚	2016-04-20	2016-04-21	40.3	36.27	-10%
603027	千禾味业	2016-04-18	2016-04-22	30.7	28.67	-6.6%
300402	宝色股份	2016-04-14	2016-04-20	19.55	17.6	-10%
002785	万里石	2016-04-13	2016-04-19	26.3	26.3	0%
002264	新华都	2016-04-11	2016-04-15	7.64	7.88	3.1%
000548	湖南投资	2016-04-07	2016-04-13	9.79	9.44	-3.6%
603085	天成自控	2016-04-06	2016-04-12	37.17	38.83	4.5%
002788	鹭燕医药	2016-04-01	2016-04-08	47.38	55.41	16.9%
603828	柯利达	2016-03-30	2016-04-06	29.22	34.76	19%
603315	福鞍股份	2016-03-28	2016-04-01	39.21	39.98	2%
300499	高澜股份	2016-03-25	2016-03-31	55.55	62.1	11.8%
300483	沃施股份	2016-03-23	2016-03-29	45.89	43.62	-4.9%
300472	新元科技	2016-03-21	持仓	46.94	47.38	0.9%
300488	恒锋工具	2016-03-21	2016-03-25	73.25	70.2	-4.2%
002752	昇兴股份	2016-03-18	2016-03-24	24	25.87	7.8%
002748	世龙实业	2016-03-16	2016-03-22	28.95	30.14	4.1%
002200	云投生态	2016-03-14	2016-03-18	20.74	23.31	12.4%
002680	长生生物	2016-03-14	2016-03-18	41.98	44.44	5.9%
000430	张家界	2016-03-11	2016-03-17	11.52	12.25	6.3%
601818	光大银行	2016-03-09	2016-03-15	3.64	3.68	1.1%
600234	*ST 山水	2016-03-08	2016-03-10	19.21	21.71	13%
600336	澳柯玛	2016-03-08	2016-03-11	6.45	5.81	-9.9%
600706	曲江文旅	2016-03-07	2016-03-11	17.95	16.16	-10%
600461	洪城水业	2016-03-02	2016-03-08	11.83	12.36	4.5%
002726	龙大肉食	2016-03-01	2016-03-07	9.9	11.54	16.6%
603025	大豪科技	2016-03-01	2016-03-07	28.48	29.65	4.1%

由上表数据可得：

1. 总体上持股周期长的股票比持股周期短的波动频率要大得多。例如深物业 A（代码：000011）的买入时间为 2016 年 4 月 21 日，卖出时间为 2016 年 4 月 27 日，持股周期为 5 天，其买卖价差波动率为-3.49%；而东方时尚（代码：603377）的买入时间为 2016 年 4 月 20 日，卖出时间为第二天，其买卖价差波动率为-10%。

2. 正的收益程度比负的收益程度要大得多，如同华尔街的一句名言——截断亏损，让利润奔跑。收益为负的交易总共有 10 次，其中超过－7.5%的有 4 次，最大亏损为止损点 10%，位于－3.5%——－7.5%之间的交易有 5 次，0%——－3.5%之间的交易有 1 次；收益为正的交易总共有 20 次，收益率超过 7.5%的交易总共有 8 次，好利来（代码：002729）收益率高达 43.3%，为表中收益率的最高值，柯利达、鹭燕医药、龙大肉食、*ST 山水、云投生态、高澜股份、异兴股份的收益率依次递减，其收益率分别为 19%、16.9%、16.6%、13%、12.4%、11.8%、7.8%，收益率位于 3.5%—7.5%的交易也有 8 次，分别为张家界（6.3%）、长生生物（5.9%）、温州宏丰（4.9%）、洪城水业（4.5%）、天成自控（4.5%）、金徽酒（4.3%）、大豪科技（4.1%、世龙实业（4.1%），其余收益率为正的交易是光大银行（1.1%）、新元科技（0.9%）、福鞍股份（2.0%）和新华都（3.1%）。

总体而言，运用移动平均线和止损的组合投资策略为投资者提供了一个可行性方案。

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

基于 Python 语言实现的量化投资策略

学　　校：安徽财经大学

团队长姓名：吴航宇　学号：20143609

专业与班级：14 投资 1 班

联系电话：18895679081

团队成员：关珊　刘露　王闯　黄宏运

指导老师：舒家先

基于 Python 语言实现的量化投资策略

摘要：

本投资报告主要包含了四大部分，分别是宏观经济环境研究分析，行业研究分析，四大核心投资策略以及其他策略。宏观环境分析我们主要以宏观数据为支撑，研判经济形势，为不同经济环境下策略的选择提供理论支撑。行业研究我们主要是筛选出来一个测试股票池，为后期的模型检验工作提供案例。四大核心策略分别是隐马尔科夫（HMM）预测模型策略、alpha 对冲策略、股指期货趋势交易策略以及“二八轮动”动量交易策略。我们在量化投资理论的基础上，利用 Python 语言在 Uqer 和 Ricequant 平台对相关策略进行了数据的回测工作，以作为我们策略的支撑，每一个策略都提供有源代码方便进行检验。在其他策略中我们提供“APT 套利”以及“配对交易”投资策略，但是由于相关算法暂不支持所以没有回测数据，故只进行理论分析。

关键词：量化投资；隐马尔科夫；对冲策略；趋势策略；动量策略；Python

作者简介：

队长
吴航宇（安徽财经大学金融学院，20143609）

团队成员
关珊（安徽财经大学金融学院，20141991）、刘露（安徽财经大学金融学院，20141862）、王闯（安徽财经大学金融学院，20143167）、黄宏运（安徽财经大学金融学院，20143149）

指导教师
舒家先，中国人民大学博士，副教授，安徽财经大学金融学院投资系主任，邮编：233000

第一部分　宏观环境分析

一、GDP 增速下滑

今年一季度，中国经济同比增长 6.7%，开局平稳。今年中国经济增长的预期目标为 6.5%至 7%，“十三五”经济增长目标是年均增速 6.5%以上。回首过去，中国经济增速在 2010 年最后一次达到两位数，2011 年回落到 9%平台后，从 2012 年开始在 7%平台上平稳运行、缓缓下行，2015 年三季度开始回落到 7%以内。可见中国经济已经进入了增速下滑阶段。

二、L 型趋势

根据权威人士的说法，中国经济运行不可能是“U”型，更不可能是“V”型，而是“L”型走势，“L”型是一个阶段，不是一两年能过去的。“L”型的判断告诉我们，未来中国经济运行态势总体平稳，既不会出现强劲的反弹，也不会出现明显的失速。当前中国经济面临的主要是结构性问题而不是周期性问题。那么中国目前的结构性问题主要包括产业结构、区域结构、要素投入结构、排放结构、经济增长动力结构和收入分配结构等六个方面的结构问题。其中，产业结构问题表现在低附加值产业、高消耗、高污染、高排放产业的比重偏高；区域结构问题表现在人口的区域分布不合理，户籍人口城镇化率偏低，区域发展不平衡、不协调、不公平；要素投入结构问题表现在资源能源、劳动力、资金等一般因素投入比重偏高，人才、技术、知识、信息等高级要素投入比重偏低；排放结构问题表现在废水、废气、废渣、二氧化碳等的排放比重偏高；经济增长动力结构问题表现在过多依赖投资、消费、出口“三驾马车”特别是投资来拉动经济增长；收入分配结构问题表现在城乡收入差距、行业收入差距、不同群体收入差距较大。这六个方面的结构性问题既相对独立，又相互叠加，需要通过供给侧结构性改革有针对性地加以解决。

三、供给侧改革

对于今年的宏观经济政策，中央已作明确安排。中共中央政治局 4 月 29 日召开会议强调，坚持宏观政策要稳、产业政策要准、微观政策要活、改革政策要实、社会政策要托底的总体思路。要坚持适度扩大总需求，实行积极的财政政策和稳健的货币政策，坚定不移以推进供给侧结构性改革为主线。近日公布的央行货币政策执行报告指出，下一步继续实施稳健的货币政策，保持灵活适。

我们看到今年甚至近几年的宏观政策将主要以稳为主，同时防范系统性风险，同时注重以改革的办法化解深层次矛盾。目前不少企业和部分地方政府债务负担已经较重，去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板，每一项任务都非常艰巨，都需要付出很大的努力和代价。

就比如最近虽然当前钢价上涨，但是总体形势依然艰难。“L”型走势的判断提醒钢铁行业，要坚定不移地去产能、降成本，才能适应新常态，提高效益。

供给侧改革的实质有三，

一是形成新主体，即要发挥市场在资源配置中的决定性作用，发挥企业、企业家、创业者等在经济发展中的主导作用，同时要简政放权，转变政府职能，约束政府的“有形之手”，正确发挥政府的作用，这无疑对于实体经济的复苏起到关键的作用。

二是培育新动力，即通过全面改革培育新的增长动力，通过全面创新形成新的经济增长点，通过提高全要素生产率来实现经济可持续发展。

三是发展新产业，即一方面要尊重和顺应经济规律、市场规律，及时淘汰过剩产能和僵尸企业等，让市场及时出清，避免资源浪费，及时化解经济泡沫，避免系统性风险，另一方面要大力发展新产业、新技术、新业态等。充分发挥市场配置资源的决定性作用，在充分竞争中实现优胜劣汰。

所谓行百里者半九十，结构性改革的大幕刚刚拉开，下坡路会越走越快，而爬坡过坎、滚石上山则异常艰难。而这就需要保持经济运行平稳，所以我国的宏观经济政策自然不会出现大幅摇摆和反复，而这势必会对我们的投资决策产生重要的影响，从而做出符合时代潮流的投资决策。

四、人民币国际化

我国经济保持 L 型增长也与外部环境有关，世界整体复苏乏力，增加了游资的风险，纷纷出逃的美元导致美元走强，而在美元走强背景下，人民币盯住 CFETS 篮子汇率，就意味着人民币将会对美元显著贬值。这一贬值，有助于纠正过去人民币对美元汇率存在的高估。在短期内，央行的汇率政策可能会采用“非对称贬值”新模式：当美元指数走强时，人民币会选择盯住 CFETS 篮子，而让人民币对美元汇率贬值；当美元指数走弱时，人民币会选择基本盯住美元（或对美元微升），而让人民币对 CFETS 篮子贬值。

这种模式符合当前中国经济基本面。因为随着中国经济增速放缓、金融风险浮出水面，短期资本持续外流，人民币对美元汇率并不具备显著走强的条件。通过这种非对称贬值新模式，央行可以渐进地释放人民币对美元的贬值压力，而不至于引起较大的震荡。

五、经济结构转型

当前中国经济上升动力和下行压力处于僵持状态，这就决定了中国经济上行有压力、下行有支撑。往上走，不论是国际还是国内都面临压力，但往下也不会深度调整。中国经济韧性足、潜力足、回旋余地大的基本面没有改变，工业化、城镇化没有完成，消费结构正处在升级的关键阶段，新旧动力在转化。这些基本面的因素决定了中国经济有继续保持中高速增长的潜力和条件。官方有必要进一步强调宏观经济管理的重要性，在坚持结构性改革的同时，通过支持基础设施投资，抵消房地产投资增速下降对经济增长的抑制作用。此举将提高现实经济增速，并进一步改善中国经济结构，为潜在经济增速的稳定或提高创造条件。

近年来，中国基础设施建设发展较快，其水平明显好于其他发展中国家。但相较于许多发达国家，中国基础设施仍难言完善，因此该领域依然存在投资余地。当前全球经济不景气、大宗商品价格下跌、西方国家超低利率和中国产能过剩等因素，实际上为中国进一步增加基础设施投资提供了绝佳时机。如果在未来五年中，中国能根据“十三五”规划大力推进基础设施建设，不仅可以抑制经济进一步下滑，而且能够为未来经济持续增长打下坚实基础。近

日国家发改委、交通运输部近日联合印发的《交通基础设施重大工程建设三年行动计划》指出，2016 至 2018 年，拟重点推进铁路、公路、水路、机场、城市轨道交通项目 303 项，涉及项目总投资约 4.7 万亿元，将很大程度促进稳增长。

所以综合以上因素，我们认为当前对中国经济 L 型增长的预测基本正确，但不排除短期的经济波动。对于资本市场来言，尤其是去年股灾之后资本泡沫的破裂，这对于资本市场的伤害可能在短时间内无法弥补，而资本市场恐怕也将会长时间处于波浪式震荡阶段，而这也为我们的投资策略的选择提出了新的难题。

第二部分　行业个股分析

本部分主要是我们选择了近期具有代表性的行业与其中的个股，并对其中的一部分进行进行了简要的分析，目的是形成一个测试股票池，以便在后面的量化投资模型中将其带入模型进行策略的检验工作。

一、行业研究

我们在众多行业中选择了一部分我们目前所看好的几个新兴行业，其中包括锂电池行业，手游电竞行业，农林牧渔行业，稀土永磁行业和人工智能行业，另外还加入了白酒与银行这两个传统的重点行业。我们试图构建一个未来由这些行业所构成的一个行业投资组合，我们称之为“测试股票池”，用于我们后面在具体策略预测模型中对于我们模型的检验。

以下是我们对于具体行业选择的理由：

1.银行业

利润下降加快银行业创新，不良资产证券化，债转股为银行提供有利机会，M2 周转率止跌反弹，供给侧改革必将对银行股价重估。

2.白酒业

行业集中度提高，大型酒企加快并购，价格反弹，利润高企，销售渠道变化加快行业整合，长期看好。

3.农林牧渔

在去产能的政策下，猪价，鸡价高企，导致饲料产业利润提高，新技术普及，种子商品化使种业发展加快，未来必将持续高景气。

4.稀土永磁

国家打击稀土走私，非法开采等因素导致价格走高，永磁电机的应用突破加快在新能源的布局，前景看好。

5.锂电池，充电桩，特斯拉

特斯拉电动车以更高性价比加速新能源汽车普及，在新能源安全和环保推动下，加快充电桩布局，倒逼我国锂电池进步，新能源必将迎来高景气

6.人工智能，无人驾驶

2016 年是人工智能元年，在大数据，云计算支撑的 VR 无人驾驶，生物识别等有巨大产业前景，高利润，高景气必将吸引大公司布局。

7.手游电竞

国家牵头举办电竞嘉年华，各大公司纷纷布局电竞产业，电竞或成为奥运会正式项目，产业链逐渐完善，产业爆发已经到来。

二、个股分析

在行业选择结束之后，我们根据选定的行业，在每个行业中选择三到五只具有行业代表性的股票，并将它们归类，分析，预期形成一个既拥有新兴产业又拥有传统实业的具有良好测试性的股票池。

（一）个股选择一览表

股票代码	行业	基本面	技术指标
600652	VR、手游	下属子公司出资投资上海盛月网络公司（国内首家关注与游戏海外发行的上午代理公司），公司在网络游戏、手游等方面发展较为迅速	股价短期内回落较多，且伴随大量能萎缩，但从 KDJ 方面来看出现金叉的形式明显，建议逢低买入
000596	白酒	白酒行业强势股，且公司并购、融资融券规模不断扩大，发展良好	短期周线过 W 底颈线，日 K 线上表现为横盘理，MACD 柱收绿渐长，KDJ 于前期处于死叉地位，短期股价预计会有一定回落，但长期看涨趋势明显。
600519	白酒	多家机构调研公司经销商不盈利的风险释放，伴随大宗商品价格上涨局势，强劲需求将使股价进入上升状态	短期内股价处于横盘整理状态，量能上也表现出价平量减状态，但从 KDJ 上可以看出有金叉出现局势，后期看涨，建议探底建仓
603198	白酒	迎驾贡酒拟五月底上市流通 8640 万股，近期以白酒为代表的食品饮料股屡次成为资金追捧的焦点，行业景气回升	20 日、30 日均线呈现明显上升形态，近期大阳线伴随大成交量，后期继续看涨
002456	电子信息	传统触控产品业绩下滑，布局智能汽车，一季度增速良好	K 线强势，但未能突破前期高点，逢高减仓
002431	工程建筑	拟收购旅游公司，战略转型，高送转行情	MACD 绿柱缩短，K 线形成底部，看好反弹
000677	化工化纤	一季度巨额亏损，化纤价格下降，经营困难	K 线走势不佳，MACD 绿线长，不建议持有
002226	化工化纤	民用爆破龙头，但受经济下滑盈利放缓，开发新材料，布局人工智能，机器人，互联网＋	K 线形成底部，周线有上涨趋势
002240	化工化纤	中纤板行业洗牌，盈利下滑，机构预期下滑，股价上涨乏力	MACD 绿柱高，不建议持有

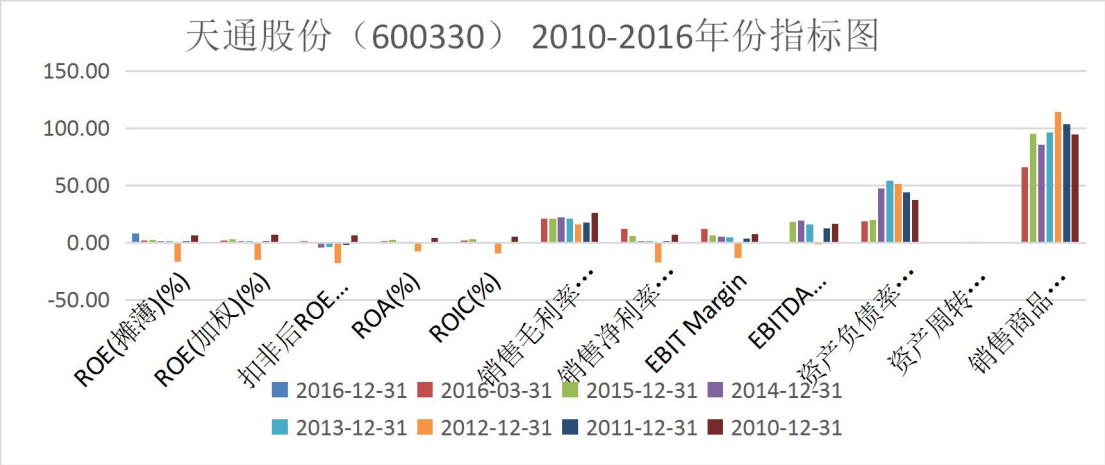
002522	化工化纤	公司交联膜（附加值高）技术在整个行业内处于领先地位（拥有多项专利），且短期是追捧的龙头股之一	10、20 日均线均保持上扬趋势且对 k 线形成强支撑线，长期持续看涨，从 MACD 与 KDJ 方面来看，短期可逢低买入，然后适度加仓。
603026	化工化纤、锂电池	石大胜华第一季度净利同比增长 70%，发展情景较好，为短期板块热点概念股	日 k 线上表现出形成 W 底，且第二个底在高于第一个底时再次实现上涨，均线上也呈现齐头上扬形式，短期持续看涨
300093	建材安防	光伏 玻璃亏损，业绩低于预期，募投 VR	K 线形成婴儿底，持仓待涨
002548	农林牧渔	养殖景气高，饲料板块进入黄金期，布局养殖产业链，业绩优异	K 线短期调整，长期看好
002234	农林牧渔	鸡价上涨推动一季度扭亏为盈，股价新高	K 线周线 20 日线上扬，看涨
002477	农林牧渔	生猪存栏快速上涨，盈利巨大，牵手沙县小吃，进军餐饮，电竞板块	机构强烈推荐，K 线强势，长期看好
002458	农林牧渔	种鸡龙头，鸡苗价格创新高，一季度实现盈利	K 线形态良好，看涨
600975	农林牧渔	公司集饲料生产、种猪繁育、商品猪饲养、生猪屠宰及肉品加工、冷链物流、生猪交易于一体，伴随今年我国猪肉价格持续走高的形势，公司发展前景较好	均线上表现为齐头并扬，短期 K 线收阴，但均伴随长下影线，说明短期股价还是会保持前段时期走势，建议持有或加仓
600232	特斯拉、锂电池	短期板块热点概念股，成长空间大	短期表现多日涨停，且大阳线伴有大成交量，五日均线上扬形式陡峭，短期强势看涨，建议筑仓买入
600330	特斯拉、新材料	国内第一家以磁性材料为主业的上市公司，直接为特斯拉提供电源管理系统磁材，为短期热点概念股之一	短期多根大阳线伴随大量能收尾，五日均线上扬形式明显 MACD 与 KDJ 方面也表现出买入信号，后期持续看涨，建议加仓持有
300315	网络游戏	做强游戏主业，布局泛娱乐，业绩符合预期	K 线形成底部,MACD 柱形成金叉，
002416	网络游戏	与暴风科技合作，设立 VR 基金，业绩持平	K 线形成底部，KDJ 上扬，有上涨空间
600633	网络游戏、教育传媒、手游、互联网	短期热点概念股，公司发展适应国家推动大数据产业的政策契机，且股价符合成为行业龙头股的要求	短期股价处于回落状态，但形成的低位底高于前一个低位底，说明买方力量此时形成需求支撑线，股价长期看涨，建议短期逢低试探性建仓。
002074	稀土、锂电池	短期锂电池、OLED\稀土、畜禽养殖为短期热点	月 K 线表明近期多空双方势均力敌，五日均线呈现下扬趋势，短期看跌，但 30 日均线仍持续

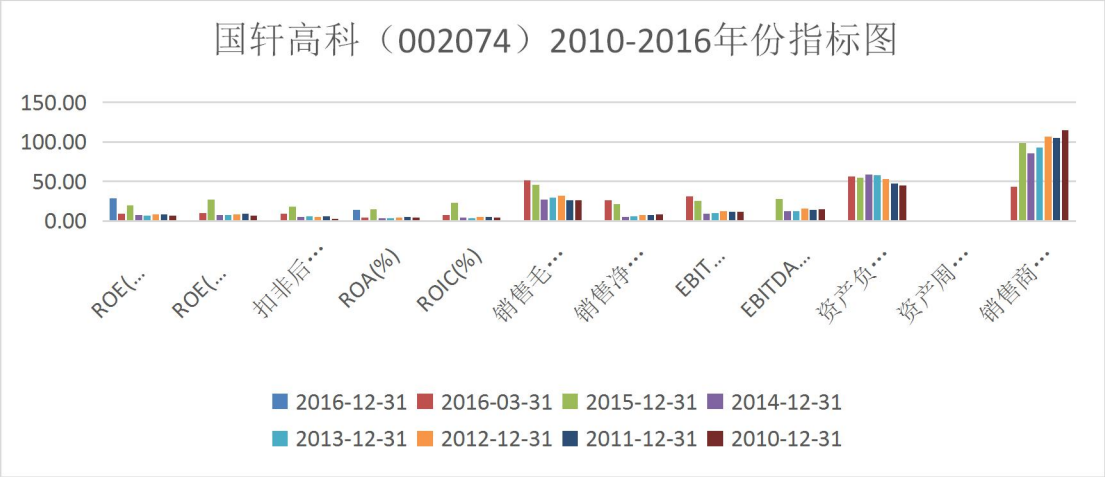
			保持上扬势头，长期建议持有。
000969	新能源	新材料龙头，收购天龙钨镍，巩固业绩，布局稀土，实现永磁全产业	K 线持续强劲,BOLL 线在顶部，看涨
300496	虚拟现实	稀土永磁概念股，OLED 概念股表现活跃，两市第一高价股	K 线冲高，MACD 红柱高，KDJ 达到高位，长期风险较小
002142	银行	近期发行可转股债券获证监会同意，行业关注度较高，股波动幅度较小，在城商行中发展前景较好	30 日均线构成强支撑线，短期股价有一定回落，建议逢低买入
601009	银行	去年公布的年报中，南京银行、平安银行、浦发银行等在城商中发展较为突出，业绩喜人	中长期均线形成上扬形式，且与 k 线相距较远，说明长期股价的上涨空间仍较大短期股价进入横盘整理状态，建议逢低(16.5 元以下)买入
600000	银行	去年公布的年报中显示浦发银行的业绩喜人，行业中发展迅速，前景较好适合中长期投资	短期股价进入回落走势，且 伴有量能持续缩减现象，但 KDJ 指标方面显示有买入信号，建议逢低买入
601998	银行	中信银行在所有的银行股中股价算比较低的，但是每年的分红却比较多，股价的波动幅度也比较小，适合做维稳股	股价短期呈现明显下跌形式，多根均线齐头下扬，量能持续缩减，但 KDJ 于近日出现明显金叉，建议短期探仓做多
002292	影视动漫	动漫龙头股，布局 VR，前景看好	K 线形成底部，持股待涨
000758	有色金属	海外工程承包受一带一路持续看好，有色金属抽底反弹，股价强势	MACD 红柱明显，看涨
600392	有色金属、稀土永磁	五月下旬，离子型稀土价格上调，盛和资源市极具成长性的稀土龙头骨	短中长期均线均保持齐头上扬形式，且五月以来，价格与量能方面表现出量增价涨局面，后期持续看涨
600259	有色金属、新能源、稀土永磁	五月以来，锂电池、OLED、稀土等板块呈现轮番冲浪局势，广晟有色在有色金属板块表现突出	短期股价回落，但 10 日、20 日均线形成强支撑线，且五日均线初保持上扬形式,MACD 与 KDJ 方面未表现出卖出明显卖出信号，建议持有或逢低买入

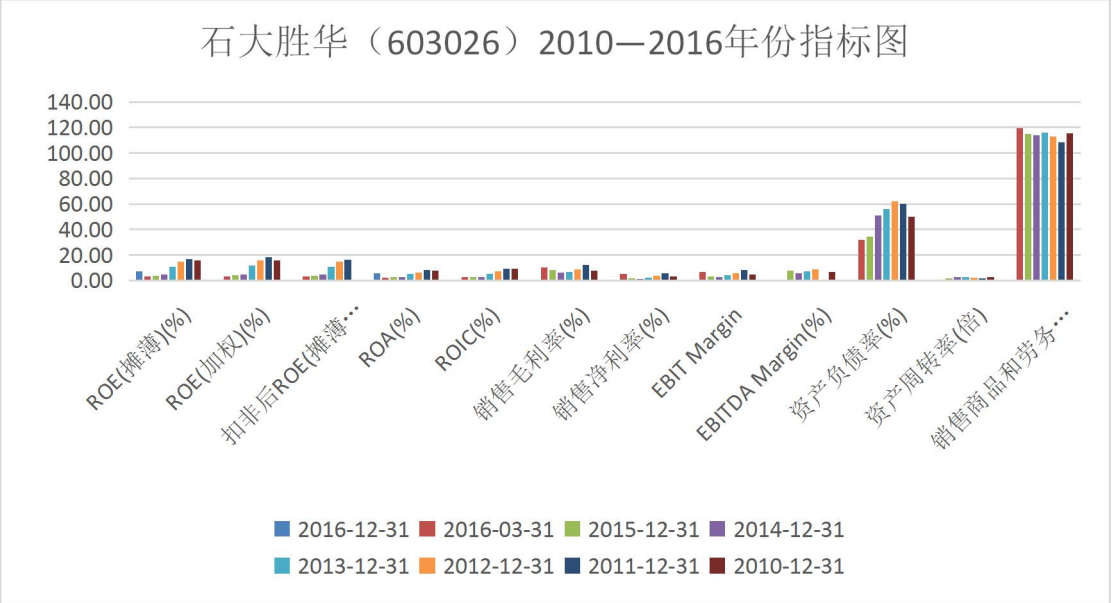
（二）部分行业个股财务一览表

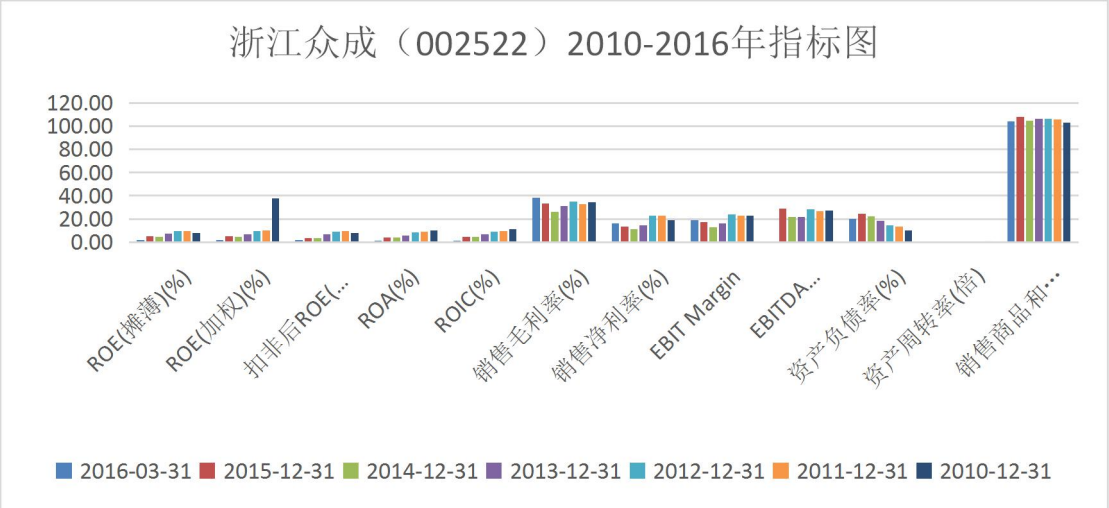
其中横坐标指标分别为：ROE(摊薄)(%)，ROE(加权)(%)，扣非后 ROE(摊薄)(%)，ROA(%)，ROIC(%)，销售毛利率(%)，销售净利率(%)，EBIT Margin，EBITDA Margin(%)，资产负债率(%)，资产周转率(倍)，销售商品和劳务收到现金/营业收入(%)。

1. 锂电池行业

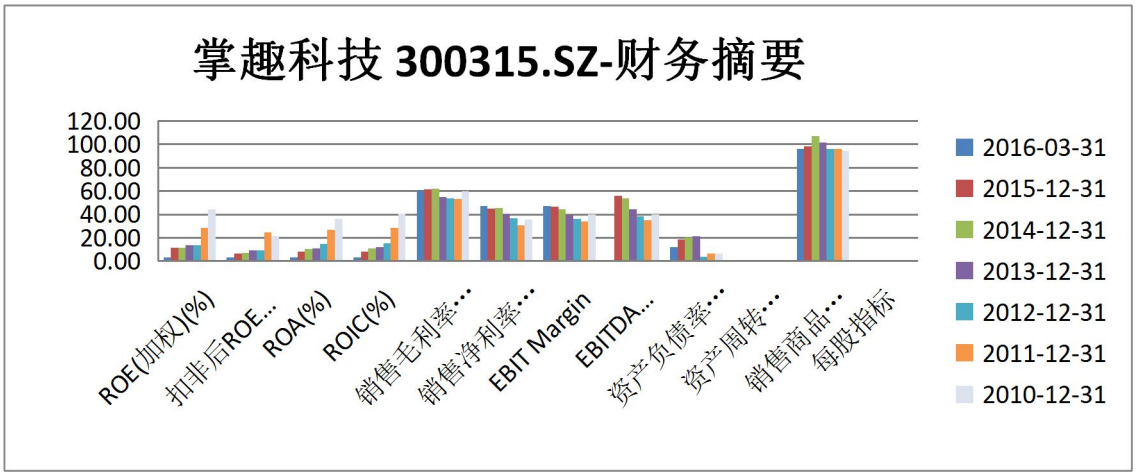

天通股份（600330） 2010-2016年份指标图
150.00
100.00
50.00
0.00
-50.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE…
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率…
销售净利率…
EBIT Margin
EBITDA…
资产负债率…
资产周转…
销售商品…
2016-12-31 2016-03-31 2015-12-31 2014-12-31
2013-12-31 2012-12-31 2011-12-31 2010-12-31

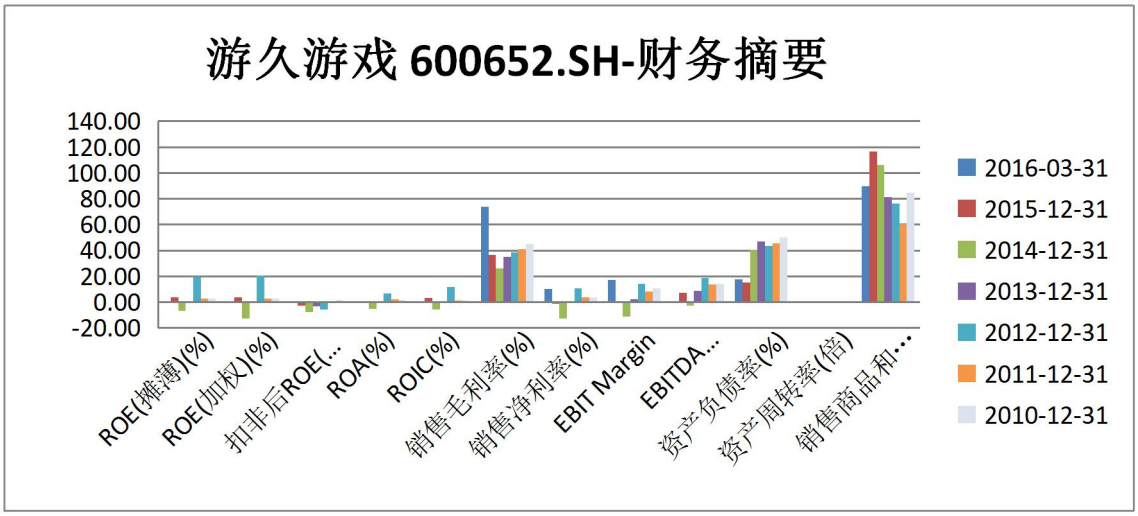

国轩高科（002074）2010-2016年份指标图
150.00
100.00
50.00
0.00
ROE(…
ROE(…
扣非后…
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛…
销售净…
EBIT…
EBITDA…
资产负…
资产周…
销售商…
2016-12-31 2016-03-31 2015-12-31 2014-12-31
2013-12-31 2012-12-31 2011-12-31 2010-12-31

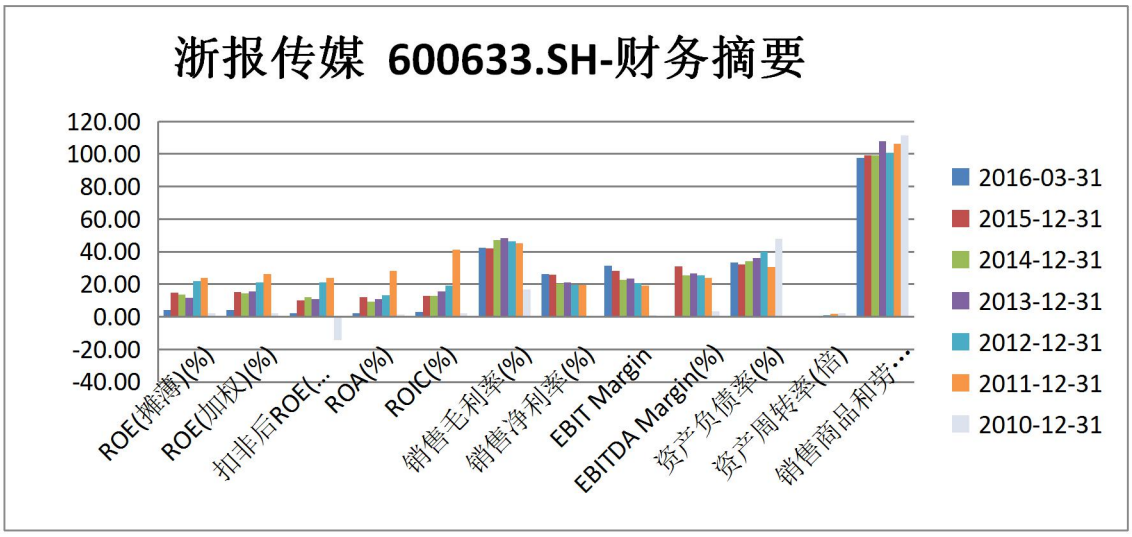

石大胜华（603026）2010—2016年份指标图
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(摊薄…
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳务…
2016-12-31 2016-03-31 2015-12-31 2014-12-31
2013-12-31 2012-12-31 2011-12-31 2010-12-31

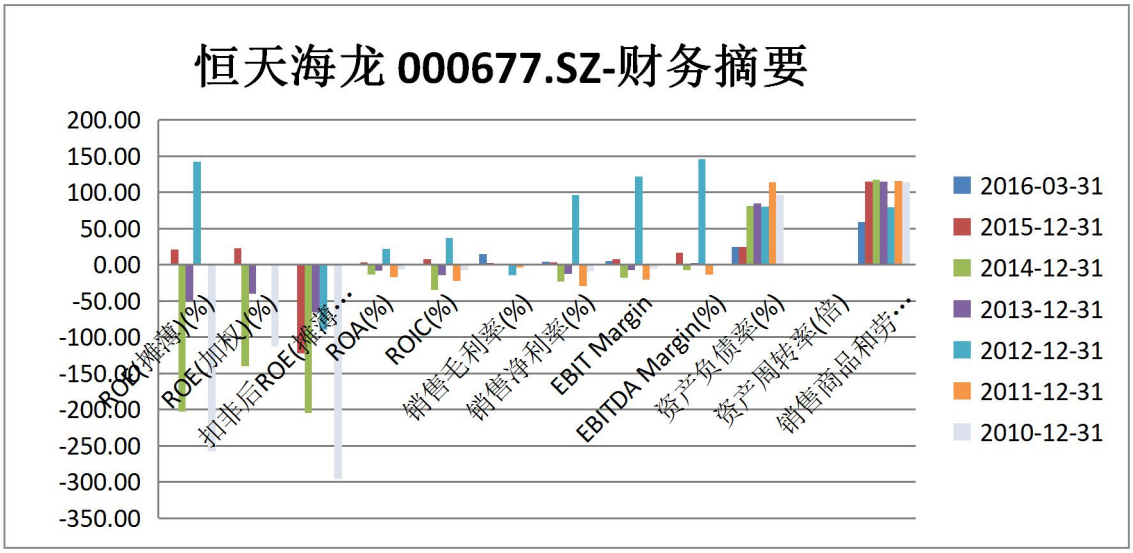

浙江众成（002522）2010-2016年指标图
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

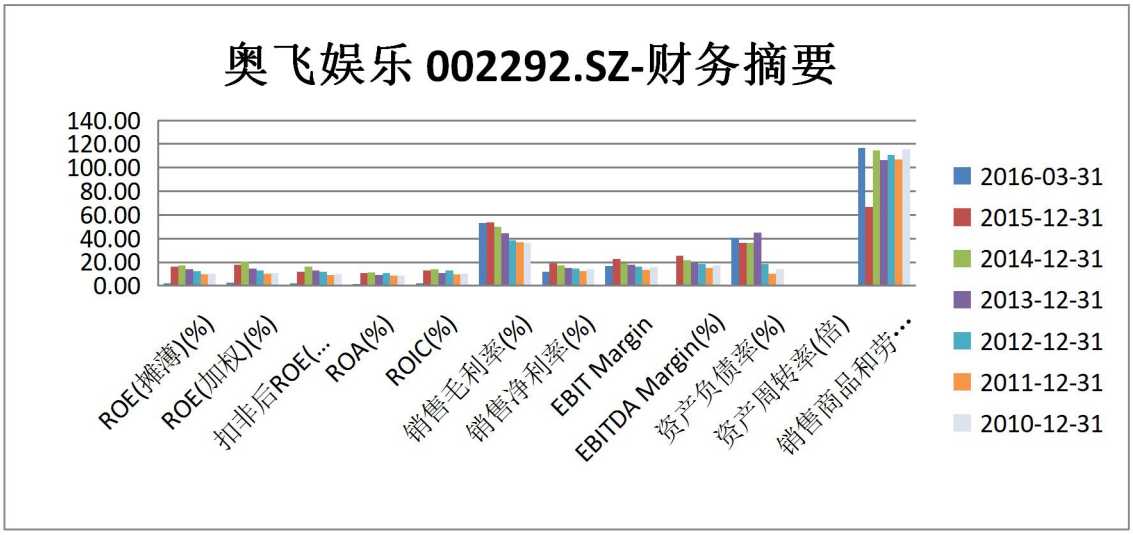
1. 手游电竞行业


掌趣科技 300315.SZ-财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(加权)(%)
扣非后ROE...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率...
销售净利率...
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率...
资产周转...
销售商品...
每股指标
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

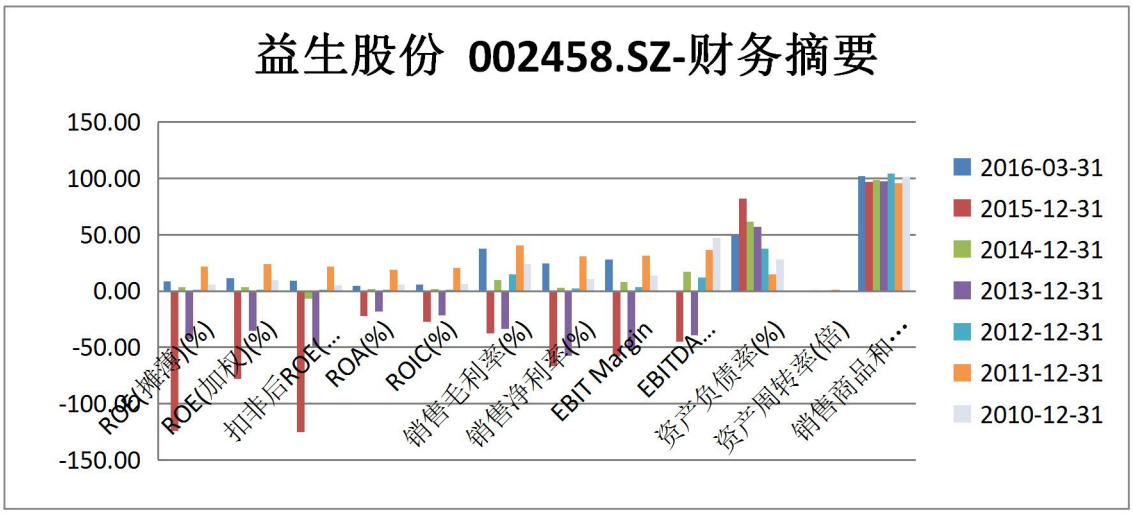

游久游戏 600652.SH-财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

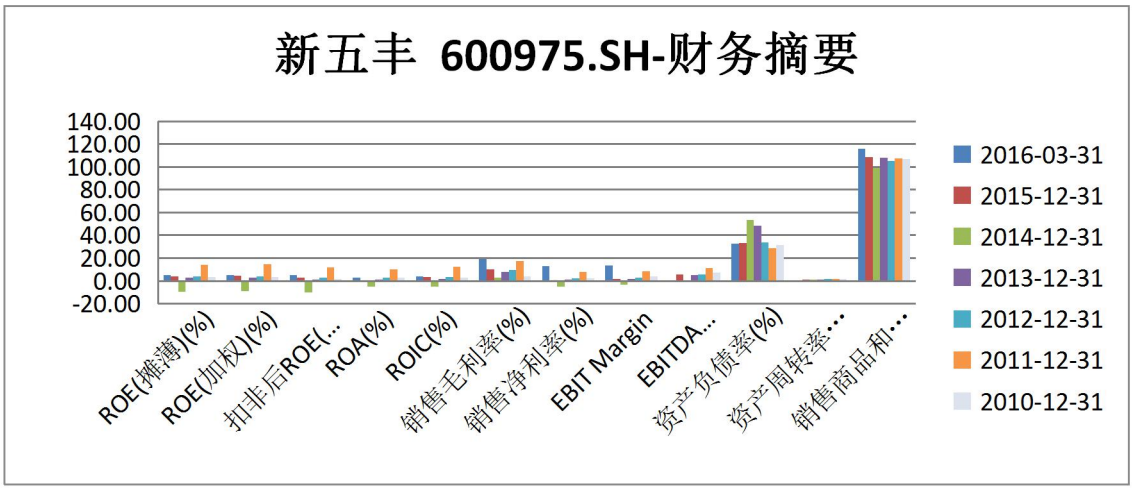

浙报传媒 600633.SH-财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
-40.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

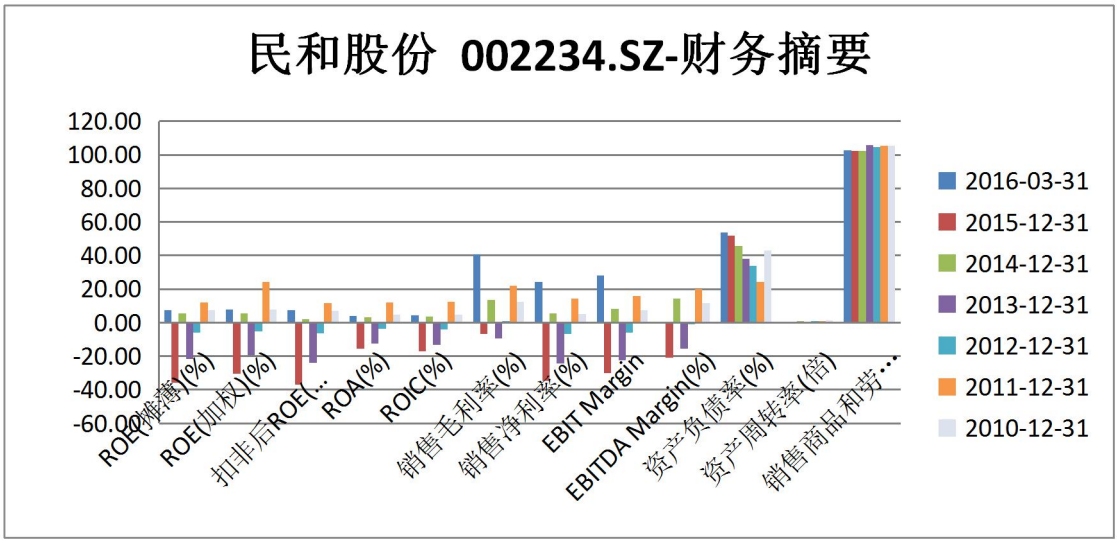

恒天海龙 000677.SZ-财务摘要
200.00
150.00
100.00
50.00
0.00
-50.00
-100.00
-150.00
-200.00
-250.00
-300.00
-350.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(摊薄...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

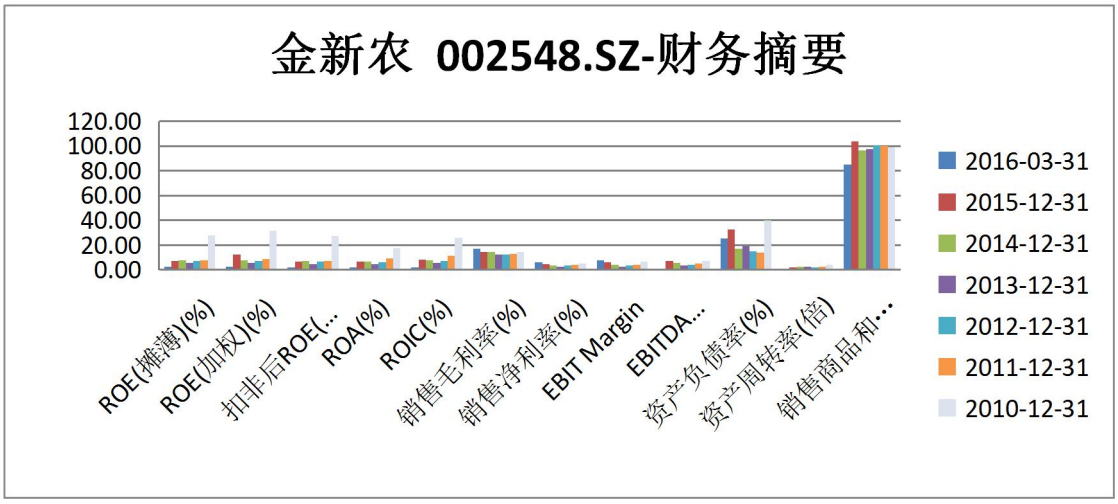

奥飞娱乐 002292.SZ-财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

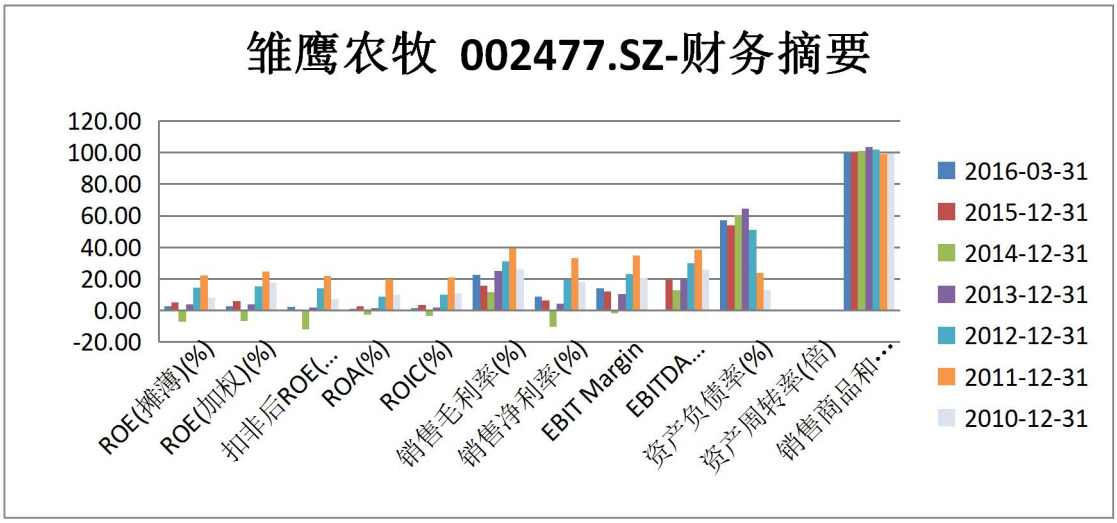
3. 农林牧渔行业


益生股份 002458.SZ-财务摘要
150.00
100.00
50.00
0.00
-50.00
-100.00
-150.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

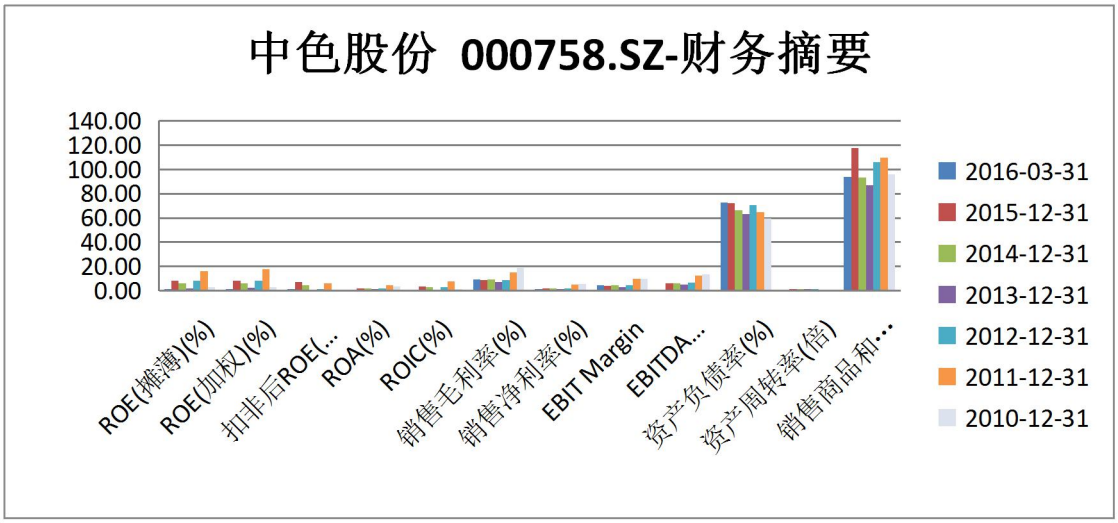

新五丰 600975.SH-财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率...
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

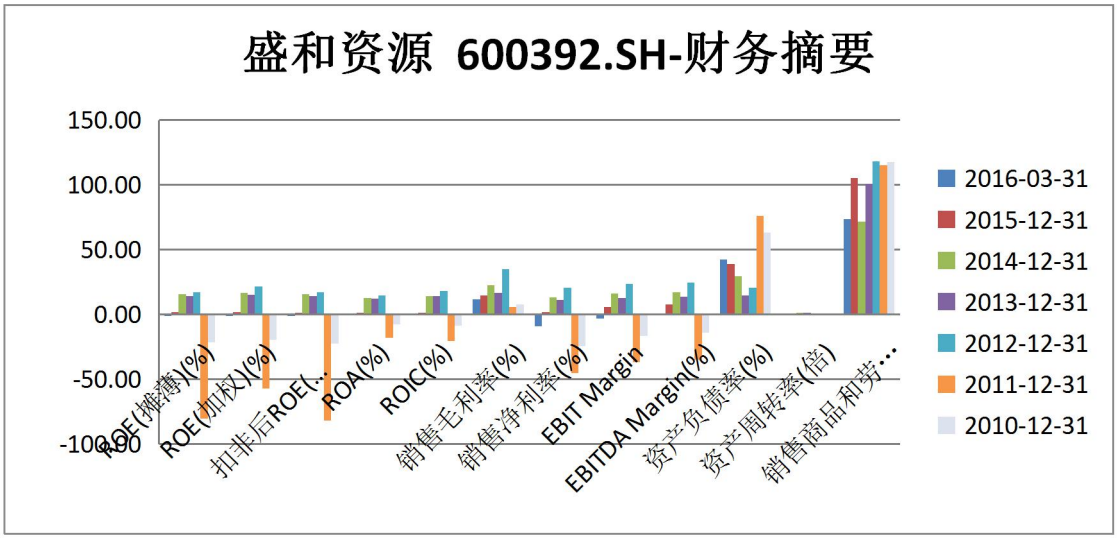

民和股份 002234.SZ-财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
-40.00
-60.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

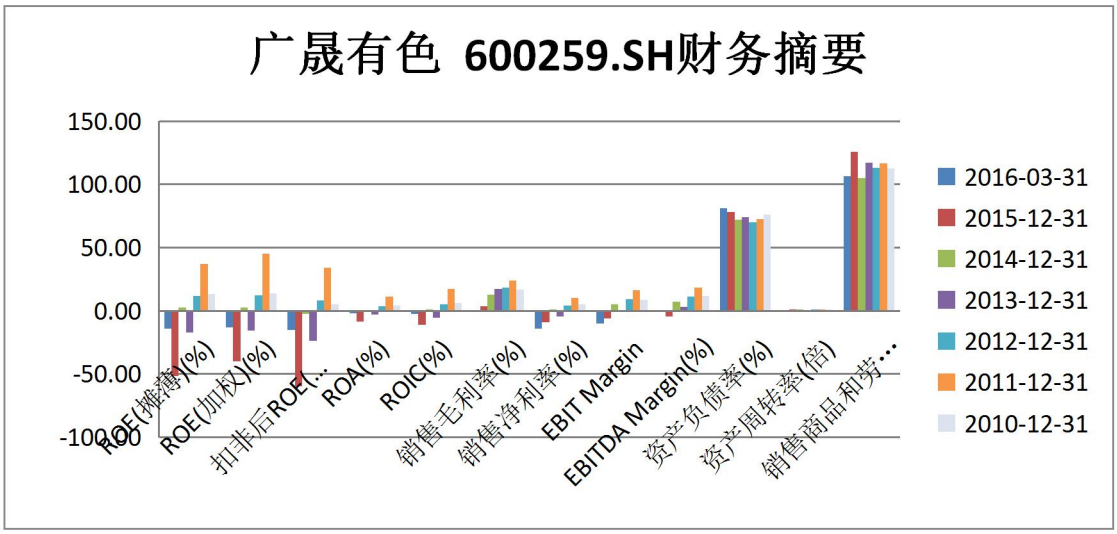

金新农 002548.SZ-财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

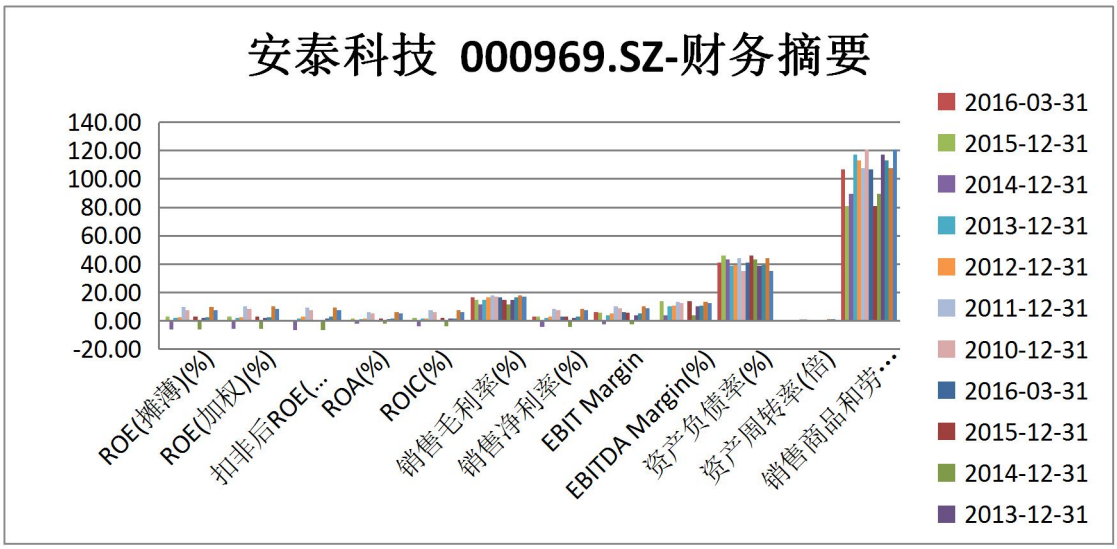

雏鹰农牧 002477.SZ-财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

4. 稀土永磁行业

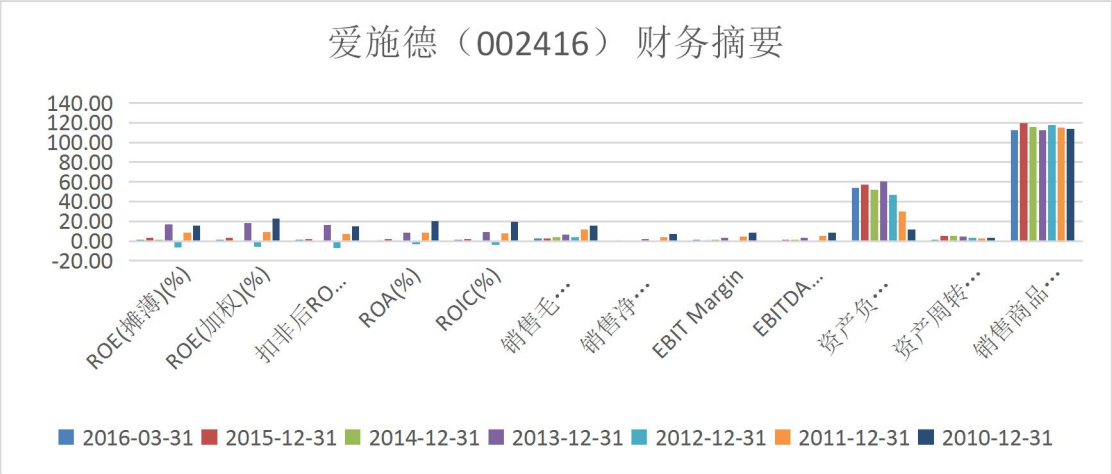

中色股份 000758.SZ-财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

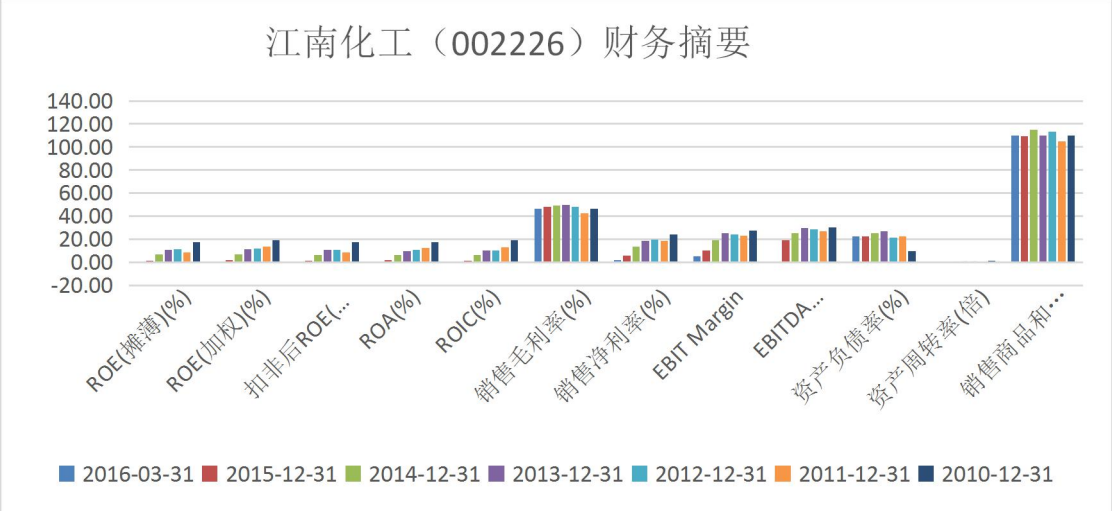

盛和资源 600392.SH-财务摘要
150.00
100.00
50.00
0.00
-50.00
-100.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

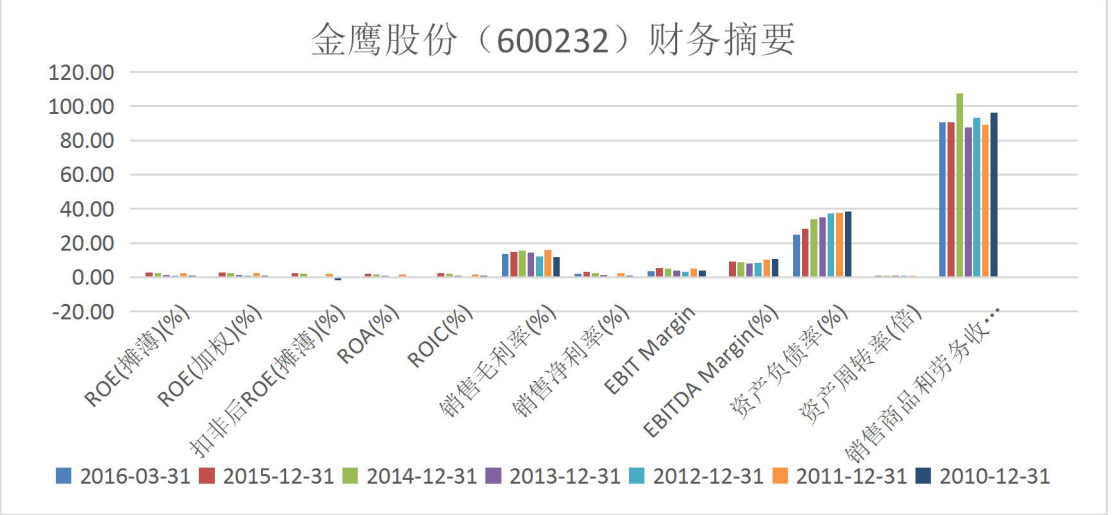

广晟有色 600259.SH财务摘要
150.00
100.00
50.00
0.00
-50.00
-100.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

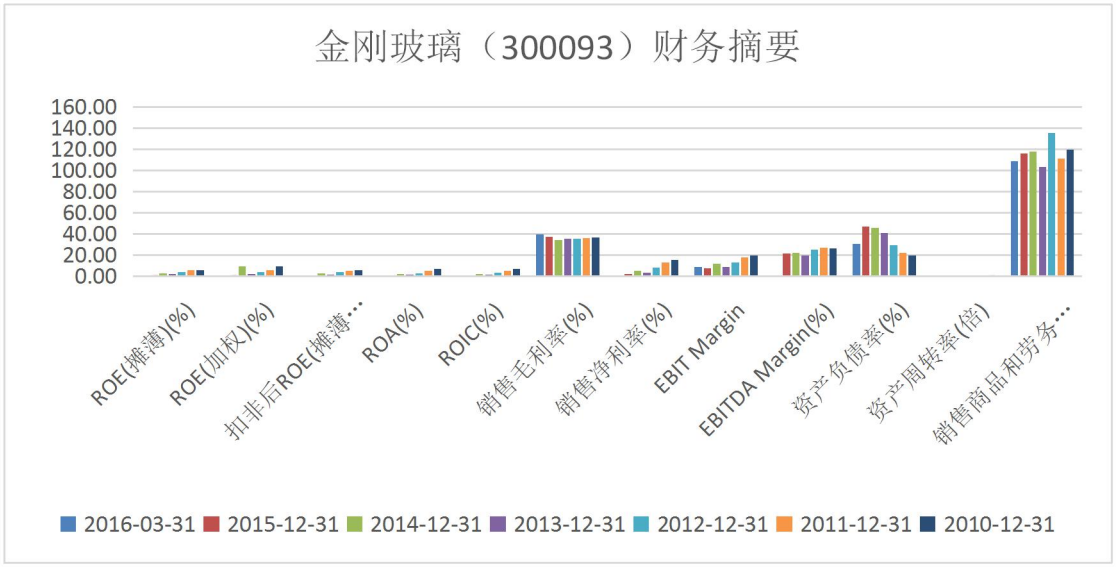

安泰科技 000969.SZ-财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31

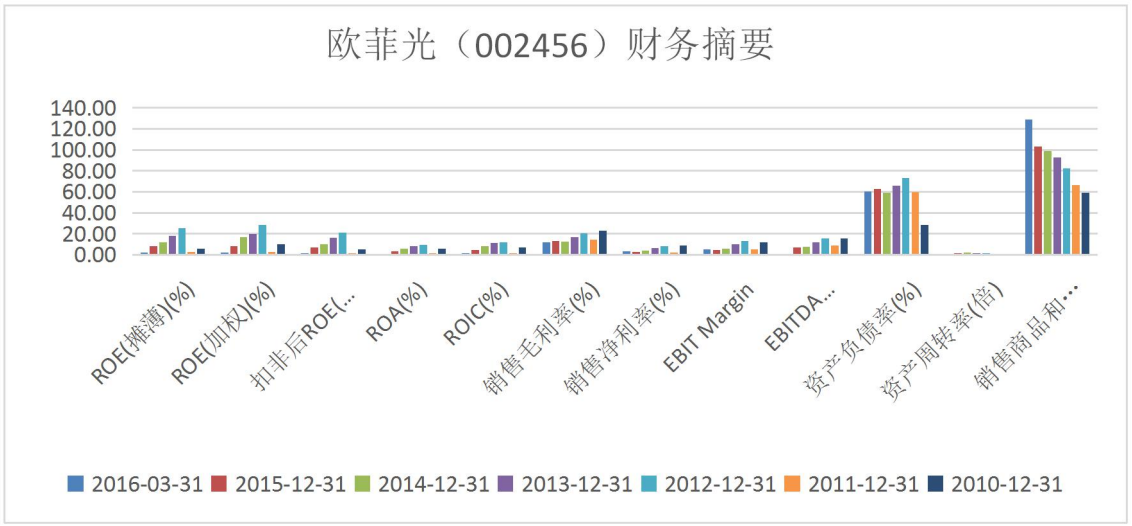
5. 智能汽车行业

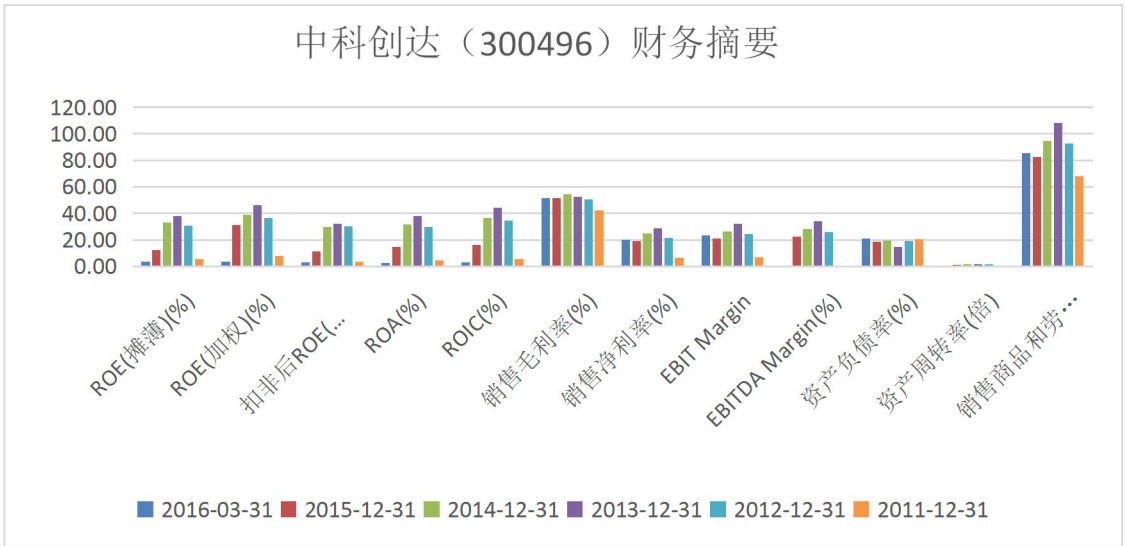

爱施德（002416）财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后RO...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛...
销售净...
EBIT Margin
EBITDA...
资产负...
资产周转...
销售商品...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31

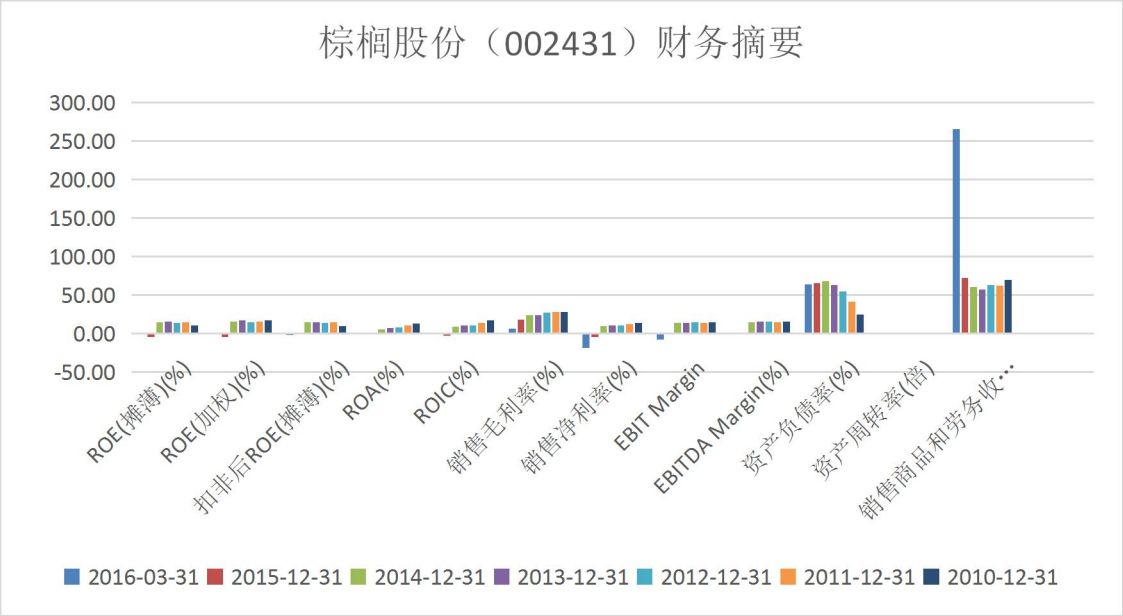

江南化工（002226）财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(...
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA...
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31


金鹰股份（600232）财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
-20.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(摊薄)(%)
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳务收...
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31


金刚玻璃（300093）财务摘要
160.00
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(摊薄…
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳务…
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31


欧菲光（002456）财务摘要
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(…
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA…
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和…
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31
2010-12-31


中科创达（300496）财务摘要
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
ROE(摊薄)(%)
ROE(加权)(%)
扣非后ROE(…
ROA(%)
ROIC(%)
销售毛利率(%)
销售净利率(%)
EBIT Margin
EBITDA Margin(%)
资产负债率(%)
资产周转率(倍)
销售商品和劳…
2016-03-31
2015-12-31
2014-12-31
2013-12-31
2012-12-31
2011-12-31



第三部分　四大核心策略

一号策略：隐马尔科夫 HMM 模型策略

（一）隐马尔科夫模型原理简介（HMM）

1. 熵(Entropy)

简单来说，熵是表示物质系统状态的一种度量，用它来表征系统的无序程度。熵越大，系统越无序，意味着系统结构和运动的不确定和无规则；反之，熵越小，系统越有序，意味着具有确定和有规则的运动状态。熵的中文意思是热量被温度除的商。负熵是物质系统有序化，组织化，复杂化状态的一种度量。

就好比将一滴墨水滴在清水中，墨汁经过扩散形成了一杯淡蓝色溶液。这样墨汁内部的熵就由小变大墨汁分子也经历了一个由有序到无序的过程。

于是从微观看，熵就表现了这个系统所处状态的不确定性程度。美国数学家、信息论的创始人香农在描述一个信息系统的时候就借用了熵的概念，这里熵表示的是这个信息系统的平均信息量(平均不确定程度)。

假设一个 X 值域为$\{x_1, ..., x_n\}$的随机变量的熵值 H 定义为：

$$H(X) = E(I(X))$$

其中，E 代表了期望函数，而 I(X)是 X 的信息量（又称为信息本体），熵是随机变量的各值域概率及其信息量积的加总。信息量是用来衡量单一随机变量发生时所含信息的的多寡，随机变量发生的概率越低，其发生后消除系统不确定性的能力越强，所含信息量就越大。所以信息量与随机变量概率成反比。

$$I(X)=\log\left(\frac{1}{P(X)}\right)=-\log P(X)$$

由对数函数可以看出信息量的一个特性：

$$若\ p(c)=p(a)p(b)$$

$$I(c)=I(a)+I(b)$$

把信息量公式带入熵公式展开得：

$$H(X)=E(I(X))=-\sum_{x\in X}p(x)\log p(x)$$

熵满足如下不等式：

$$0<H(X)<\log|X|$$

$$\sum_{x\in X}p(x)=1$$

|X|是 X 的取值个数，当且仅当 X 的分布是均匀分布式时右边的等号成立，也就是说 X 服从均匀分布式时，熵最大。见图 3-1

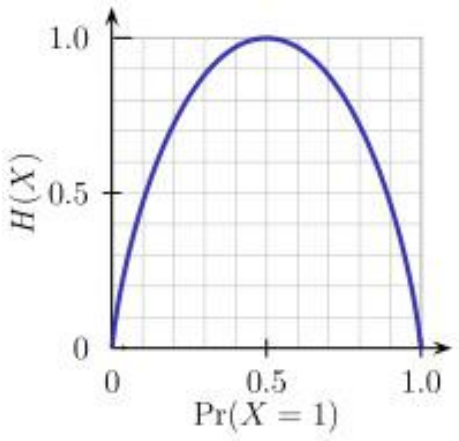


图 3-1

2. 最大熵模型（Maximum Entropy Models）

我们在投资时常常讲不要把所有的鸡蛋放在一个篮子里，这样可以降低风险。在数学上，这个原理称为最大熵原理（the maximum entropy principle）。

当熵最大时，则表示该系统内各随机事件（变量）发生的概率是近似均匀的，等可能性的，根据这一性质我们可以将已知事件作为约束条件，作出最不偏倚的假设，求得可使熵最大化的概率分布。

我们先引入特征函数 $f(x,y)$，$f(x,y)$ 是一个二值函数，表示当 x，y 满足某一事实其

特征函数值为1。

$$f_i(x,y)\in\{0,1\},i=1,2,...,m$$

在真实的语言环境里，某一观测值对应的隐藏状态是由上下文环境（观测，状态）决定的，引入特征函数可使我们能够自由的选取特征（观测或状态的组合）。可以说是用特征（观测组合）来代替观测，避免生成模型 HMM, naive bayes 的观测独立性假设的局限性。我们可以根据大小为 T 的训练数据 $D=\{(x,y)\}$ 得到一个经验期望和模型期望。

$$\widetilde{E}(f_i)=\frac{1}{n}\sum_{x,y}p(x,y)f_i(x,y)$$

$$E(f_i)=\frac{1}{n}\sum_{x,y}p(x)p(y\mid x)f_i(x,y)$$

假设经验期望与模型期望相等，存在多个满足此约束的有关任意特征函数 f_i 的条件概率分布的集合 C，于是有：

$$C=\{P\mid E_p(f_i)=\widetilde{E}_p(f_i),i=1,2,...,m\}$$

最大熵原理认为，从不完整的信息（例如有限数量的训练数据）推导出的唯一合理的概率分布应该在满足这些信息提供的约束条件下拥有最大熵值——即熵最大的分布在条件概率集合是最优的，那么最大熵模型变为凸函数的约束优化问题

$$\max_{P\in C}H(P)=-\sum_{x,y}P(x)P(y\mid x)\log P(y\mid x)$$

$$s.t.E_p(f_i)=E_p(f_i),i=1,2,...,m$$

$$s.t.\sum_{y}p(y\mid x)=1$$

通过使用拉格朗日对偶原理来将原式变形为无约束的极值求解：

$$L(\omega,\alpha,\beta)=f(\omega)+\sum_{i=1}^{k}\alpha_i g_i(\omega)+\sum_{j=1}^{l}\beta_j h_j(\omega)$$

$$\Lambda(p,\widetilde{\lambda})=H(y\mid x)+\sum_{i=1}^{m}\lambda_i(E_p(f_i)-\widetilde{E}_p(f_i))+\lambda_{m+1}(\sum_{y\in Y}P(y\mid x)-1)$$

在拉格朗日函数对 p 求偏导，并使之等于 0，求解方程，省略 N 步整型可得下式:

$$p^*_{\bar{\lambda}}(y\mid x)=\frac{1}{Z_{\bar{\lambda}}(x)}\exp(\sum_{i=1}^{m}\lambda_i f_i(x,y))$$

$$Z_{\bar{\lambda}}(x)=\sum_{y\in Y}\exp(\sum_{i=1}^{m}\lambda_i f_i(x,y))$$

其中λ_i是模型中各个特征函数$f_i(x,y)$的参数向量，Z是以观测序列X为条件概率的归一化因子，其意义是将复杂的联合分布分解为多个因子的乘积（最大团），实质是得到归一化因子$Z(x)$均衡给定x任意y的条件概率分布$p(y_j \mid x)$数值（局部归一），最大熵模型学习过程就是估计出这两种有关x，y的参数

$$Z_{\bar{\lambda}}(x)=\sum_{y\in Y}\prod_{i=1}^{m}\exp(\lambda_i f_i(x,y))$$

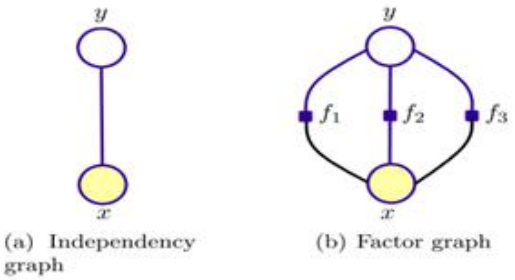


图 3-2 条件概率与最大熵

最大熵模型，可以说是集简与繁于一体，形式简单，实现复杂。值得一提的是，在 Google 的很多产品中，比如机器翻译，都直接或间接地用到了最大熵模型。当年最早改进最大熵模型算法的达拉皮垂兄弟在九十年代初离开 IBM 后在金融界大显身手。他们两人和很多 IBM 语音识别的同事一同到了一家当时还不大，但现在是世界上最成功对冲基金(hedge fund)公司——文艺复兴技术公司 (Renaissance Technologies)。我们知道，决定股票涨落的因素可能有几十甚至上百种，而最大熵方法恰恰能找到一个同时满足成千上万种不同条件的模型。达拉皮垂兄弟等科学家在那里，用于最大熵模型和其他一些先进的数学工具对股票预测，获得了巨大的成功。从该基金 1988 年创立至今，它的净回报率高达平均每年 34%。也就是说，如果 1988 年你在该基金投入一块钱，今天你能得到 200 块钱。这个业绩，远远超过股神巴菲特的旗舰公司伯克夏哈撒韦（Berkshire Hathaway)。同期，伯克夏哈撒韦的总回报是 16 倍。值得一提的是，信息处理的很多数学手段，包括隐含马尔可夫模型、子波变换、贝叶斯网络等等，在华尔街多有直接的应用。由此可见，数学模型的作用。

3.隐马尔可夫模型(HMM)与最大熵马尔可夫模型(MEMM)

（1）隐马尔可夫模型(HMM)：

$$P(X)=\sum_{y}\prod_{i=1}^{T}p(y_i \mid y_{i-1})p(x_i \mid y_i)$$

状态序列Y，观测序列X，两个状态转移概率: 从y_{i-1}到y_i的条件概率分布$p(y_i \mid y_{i-1})$，状态y_i的输出观测概率$p(x_i \mid y_i)$，初始概率$p_0(y)$。隐马尔可夫模型依赖于已知数据的概率

分布，已经历史经验来决定现实决策，但实际能提供训练的数据是少量且稀疏的，我们不能枚举所有的数据分布状况，所以需要在数据稀疏的条件下估计未知 x, y 的条件概率。

（2）最大熵马尔可夫模型（MEMM）：

$$p_{y_{i-1}}(y_i \mid x_i) = \frac{1}{Z_{\bar{\lambda}}(x_i, y_{i-1})} \exp(\sum_{a}^{m} \lambda_a f_a(x_i, y_i)), i = 1,2,...,T$$

用 $p(y_i \mid y_{i-1}, x_i)$ 分布来替代 HMM 中的两个条件概率分布，它表示从先前状态，在观测值下得到当前状态的概率，即根据前一状态和当前观测预测当前状态。每个这样的分布函数 $p_{y_{i-1}}(y_i \mid x_i)$ 都是一个服从最大熵的指数模型。

（3）优势与局限

图 3-3 左边是 HMM 模型，右边是 MWMM 模型

HMM 双状态转移条件概率的输出独立性假设，在训练过程通过统计 x, y, y_{i-1} 的联合概率 $p(y_{i-1}, y), p(y, x)$，在解码中通过联合概率反向递推 $p(y_i \mid y_{i-1}, x)$ 的条件概率。

MEMM 限定条件求最优条件概率分布，在训练过程中收敛一组有关特征函数 $f_i(x, y)$ 的参数向量 λ_i，以及有关 x_i 与 y_{i-1} 的正则化因子，在解码过程中直接求得条件概率 $p(y_i \mid y_{i-1}, x_i)$。

隐马尔可夫模型因为其严格的观测独立性假设，对于具有多个互相作用的观测状态组合以及中长范围的元素依赖的数据环境识别特征的能力有限，而最大熵模型特征选择灵活，且不需要额外的独立性假设或内在约束。

隐马尔可夫是生成模型，学习的是联合概率，必须列举所有观察序列的可能值，而最大熵马尔可夫模型可以在不完整信息下有推导出未知数据的能力来。

最大熵马尔可夫模型本质是有向概率图模型，即每个 y_i 只依赖于 x_i，并且每个 $component(y_i, y_{i-1}, x_i)$（特征组合）之间是独立且做局部归一，可能存在 label bias（标记偏置）的问题。

（二）基于隐马尔可夫模型的市场择时策略

1. 关于大奖章

1988 年，著名的数学家西蒙斯成立了大奖章基金，该基金采用纯粹的技术量化方法进行投资。成立以来到 2008 年，大奖章基金的平均年度净回报是 35.6%。并且，在期间的几次有名的股灾中均表现优异。2000 年科技股灾，标普 500 下跌 10.1%，大奖章净回报 98.5%；2008 年，全球金融危机,，各类资产价格下滑，大奖章净回报 80%。这些收益均为剔除了管理费以及收益提出的净回报。大奖章基金各类费用非常高,每年固定管理费 2%，外加 20%收益提出，2002 年剔除比例提高到 36%，2008 年提高到 44%。这些优异的收益数据令众多投资者对其神秘的投资方法感到好奇。

1988 年 3 月，复兴技术成立初期有三位著名的科学家对公司的长期发展产生重要影响，鲍姆就是其中之一。统计学中著名的鲍姆-威尔士算法就是以他的名字命名，该算法是确定某种不可确知的变量出现的概率，被广泛应用于语音识别等领域。同时，鲍姆也是率先提出隐马尔科夫模型（Hidden Markov Model，HMM）的科学家之一，该方法在语音识别中得到非常成功的应用。在金融领域中，HMM 可以被用来推测目前的市场状态（market state or regime）究竟是趋势还是震荡，究竟是高波动还是低波动。1993 年加盟复兴技术的剑桥大学数学博士尼可·帕特森就是全球 HMM 领域公认的专家。复兴技术使用 HMM 模型的可能性非常大。

HMM 为什么能应用于股票市场中？在前面我们已经知道了 HMM 是什么了，HMM 与马尔科夫模型相比，不同的地方在于隐藏变量。我们知道，马尔科夫链是具有有限记忆属性的模型，比如我知道昨天下雨，那么今天天晴的下雨的概率就很大（状态转移概率）。但有时候我们并不知道当时那个地方的天气如何，却有可能了解到那一天雨伞的销售量出现了提高，这样我们就可以通过观察雨伞的销售量来预测天气状态。在这种情况中，雨伞的销售量就是一个观察变量，而天气是一个隐（latent）变量，即隐藏状态。

在股票市场中，也能遇到相似的情况。我们无法准确知道当前时刻的市场状态，而市场状态决定了择时策略。但我们可以通过一系列的观察变量来进行猜测，比如通过股票收益率、成交量、主力资金流向、融资余额增长量等观测数据对市场状态（即隐藏状态）进行猜测，并得到第二天的市场状态预测。这样一个基于 HMM 的量化模型的雏形就出来了。

2. 策略的具体实施

（1）参数设置

我们在对中国的 A 股市场做了测试,测试时间从 2010 年 4 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日（包含牛熊市场），模型设置如下：

隐藏状态数（hidden state）：6。对于证券市场来说，隐藏状态有无穷多个。在建模时，我们希望每个隐藏状态有相互独立的特征，保证我们能对市场状态有清楚的判断，作出投资决策。合理隐藏状态的选取是一个较为复杂的问题，HMM 模型对于隐藏状态标注的准确度取决于可观测序列的数目，数据的数量和质量，迭代次数，数据分布的稳定性等多种因素。

特征向量：一日对数收益差、五日对数收益差、当日对数高低价差、当日成交量、对数融资余额差，总计 5 个；假设所有的特征向量的状态服从高斯分布。

最后得到的结果如下图所示，不同的状态用不同的颜色来表示

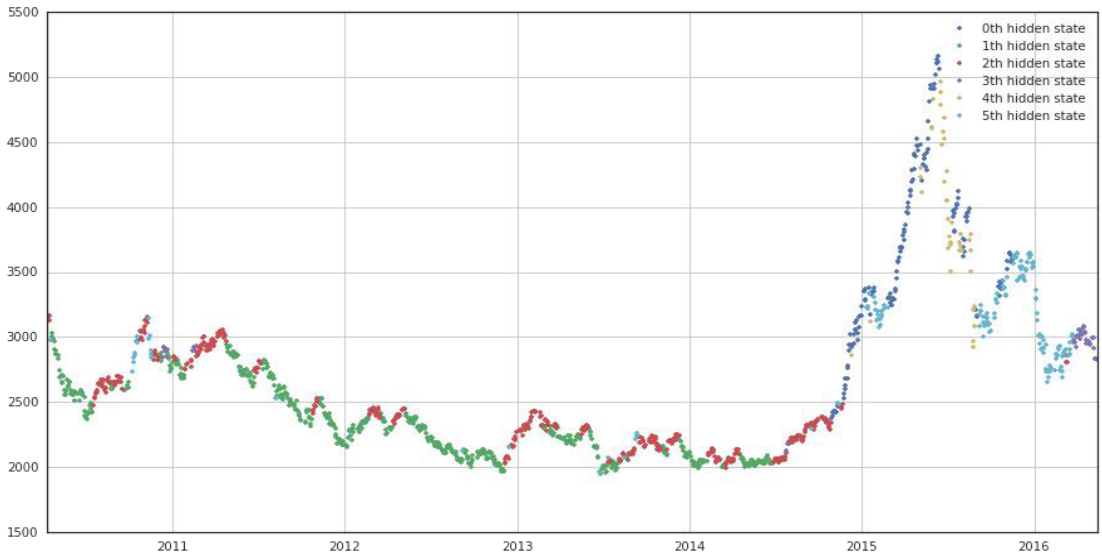


图 3-4 HMM 学习图

可以看到，不同的市场情况确实通过 HMM 被学习出来。比如，绿色的状态 1 表示熊市中的下跌阶段，红色的状态 2 表示熊市的反弹阶段，深蓝色的状态 0 表示牛市的快速扩张阶段等等。下面我画出对不同状态进行 timing 的策略，结果如下：

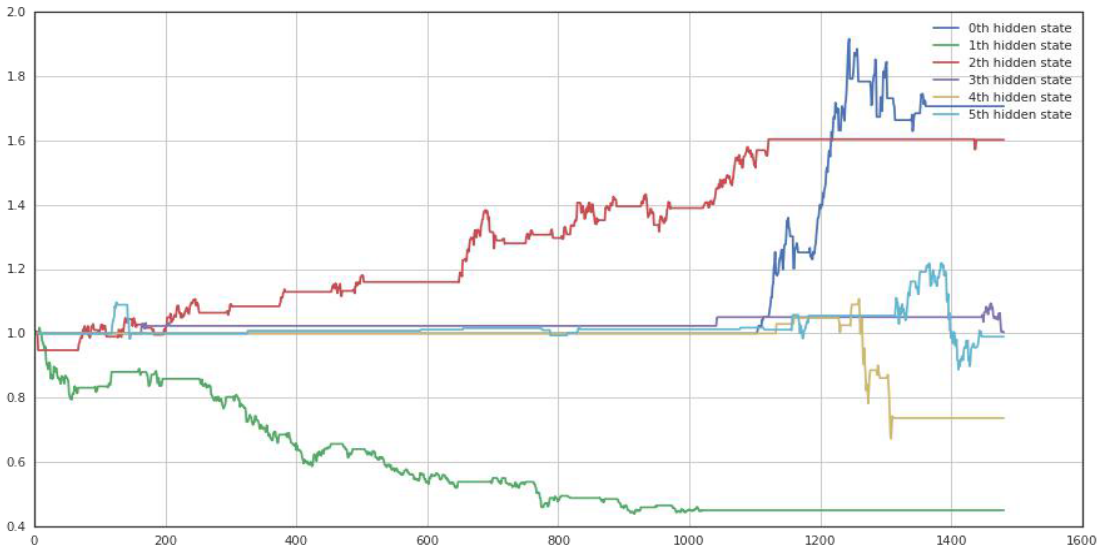


图 3-5 模拟六种形态

大体上，我们可以认为市场有三大种（包括六种形态）显著不同的特征：快速上升，快速下跌和震荡。直觉上，震荡这种状态最为复杂，可能有不同的亚隐藏状态，例如震荡上升，震荡下跌等等复杂的的市场状态。需要说明的是，这里我对操作做了延时一日的处理，即当天得到某状态后，第二天才能进行操作。可以看到，状态 0 和状态 2 是一个明显的上升阶段，可以分别对应于牛市的泡沫期和熊市的反弹期；而状态 1 是明显的熊市下跌期，状态 4 是泡沫破裂阶段，状态 5 更像是某种上升状态后的调整，而状态 3 就比较平稳，也就是当前的市场状态。

（2）简单的策略

考虑到股指期货可以做空，我们可以设计这样一个策略：当处于状态 0 和 2 时第二天做

多，当处于状态 1、2、5 时第二天做空（不管状态 3），其收益曲线如下：

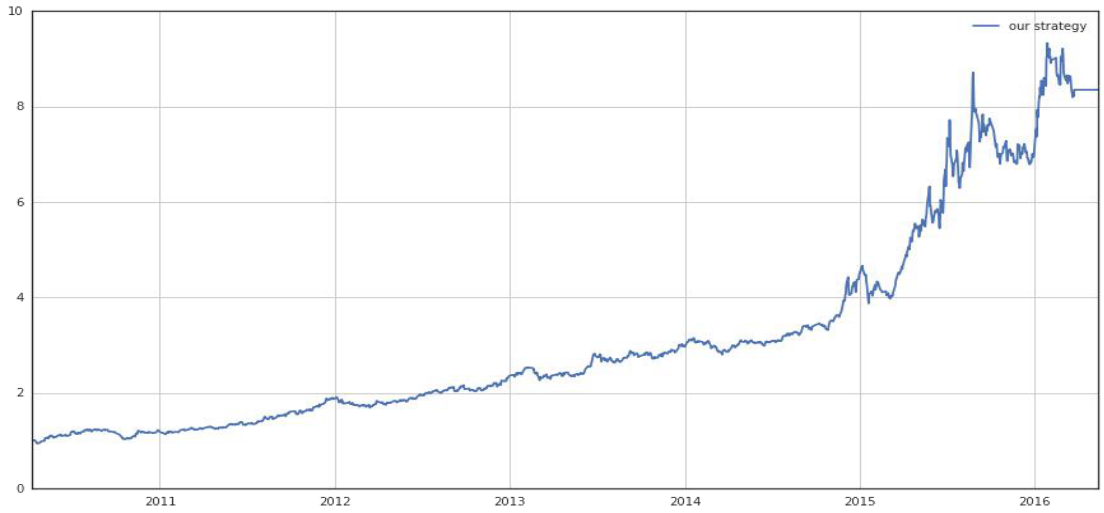


图 3-6 策略收益曲线

从图 3-6 中可以看到，从 2010 年至 2016 年的约 6 年间，可以获得约 10 倍的收益（股灾过后的影响被尽量压缩了），约为 46.3%的年化收益率。所以这个模型的可靠性是相当可以。由于在 Python2.7 与 Python3.0 中 HMMlearn 扩展包不够完善，无法实时进行数据回测，所以目前暂时无法执行相关实时测试，相信等到该扩展包完善之后就能够实际投入量化操作之中进行实盘交易了。

相关源代码见附录“源代码 1”

二号策略：Alpha 对冲策略（市场中性策略）

（一）Alpha 对冲模型简介以及理论准备

1.假设市场完全有效，那么根据 CAPM 模型有

$$R_s = R_f + \beta_s * (R_m - R_f)$$

上式中，Rs 表示股票收益，Rf 表示无风险收益率，Rm 表示市场收益，βs 表示股票相比于市场的波动程度，用以衡量股票的系统性风险。

2.根据市场有效性假设我们知道市场并非完全有效，个股仍存在 alpha（超额收益）。 根据 Jensen's alpha 的定义：

$$\alpha_s = R_s - [R_f + \beta_s * (R_m - R_f)]$$

除掉被市场解释的部分，个股收益中超越市场基准的收益即为个股的 alpha。

3.实际中，股票的收益是受多方面因素影响的，比如经典的 Fama French 三因素就告诉我们，市值大小、估值水平、以及市场因子就能解释股票收益，而且低市值、低估值能够获取超额收益。那么，我们就可以通过寻找能够获取 alpha 的驱动因子来构建组合。假设我们已经知道了哪些因子能够获取超额收益，那么我们根据这些因子构建股票组合（比如持有低市值、低估值的股票）。那么组合的收益理论上是能够获取超额收益的，简单来讲就是，组合的累计收益图应该是在基准（我们的基准收益选择沪深 300 指数）累计收益图之上的，而且两者的差应该是扩大的趋势。由于组合的涨跌我们是不知道的，我们能够确保的是组合与基准的收益差在不断扩大，那么持有组合，做空基准，对冲获取稳定的差额收益（alpha 收益），这就是市场中性策略。

（二）基于 Alpha 对冲模型的对冲策略

我们采用 Python2.7 进行策略的编写，并在优矿上进行代码的回测工作。并在报告的最后贴出策略的源代码。以下为本次策略的步骤以及回测结果。

1. 策略步骤

（1）首先确定策略的时间，我们选取了两个时间段，一个是从 2011 年 8 月 11 日开始至 2016 年 5 月 15 日，另一个为 2015 年 11 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日。基准为沪深 300，策略每月第一个交易日开盘之后建仓。

（2）因子选取：

由于经典的 Fama French 三因素就告诉我们，市值大小、估值水平、以及市场因子就能解释股票收益，我们调整了三因素的种类，分别选取了：

• 净利润增长率（NetProfitGrowRate）：

它是衡量一个企业经营效益的重要指标，我们将其作为我们的市值大小因子。

• 权益收益率（ROE）：

该指标体现了自有资本获得净收益的能力。所以我们将其作为我们的价值水平因子。

• 相对强弱指标（RSI）：

是通过比较一段时期内的平均收盘涨数和平均收盘跌数来分析市场买沽盘的意向和实力，从而作出未来市场的走势。我们将其作为我们的市场因子。

（3）因子到信号的处理：

首先是去极值（winsorize），大量券商研究报告都提到了去极值函数 winsorize 这个方法，业内常用所谓的“3σ”原则，也就是先根据因子样本计算出标准差，然后将其中大于 $\mu+3\sigma$ 的置换为 $\mu+3\sigma$，将小于 $\mu-3\sigma$ 的置换为 $\mu-3\sigma$，这样做的好处是可以消除因子极值对因子实际效果造成的不必要影响。

其次是中性化（neutralize），可以看到函数需要选择风险模型、行业分类，输入原始因子数据，由于原始因子数据是所有行业的，这里可能按照行业分类，对因子进行了行业中性处理（即将因子间的行业差异消除了，比如互联网行业和银行之间的 PE 本来就不在一个等级上，中性化之后可能就消除了这个因素，有点像对季节数据进行季节平滑处理）。

最后是标准化（standardize）处理。这个函数应该非常好理解，也非常好测试，很多券商的研究报告都有提到过该处理方法，简单来讲就是（因子值 - 因子均值）/ 因子标准差。

③构建组合得分矩阵，信号合成，求出各因子权重，调用组合构建函数，组合构建综合考虑各因子大小，行业配置等因素，默认返回前 30%的股票。
④持有组合，做空基准，以对冲获取稳定的差额收益（alpha 收益）。

2.策略回测结果

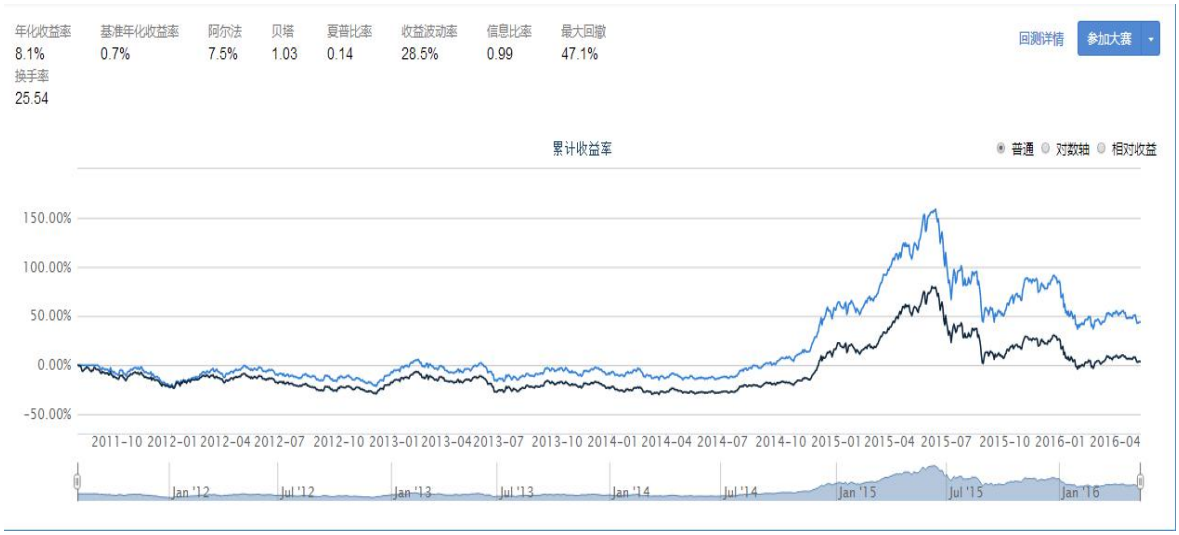


图 3-7

图 3-8

通过图 3-7 和图 3-8 我们可以看到年化收益稳定在 7.5%~8.1%，即较基准年化收益率有稳定的超额α的收益，本策略的超额收益在 2011 年 8 月 1 至 2016 年 5 月 15 日的阿尔法超额收益率为 7.5%，且在时间轴上可以发现策略收益率与基准收益之间的差额存在逐渐放大的趋势；在 2015 年 11 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日之间的阿尔法超额收益率为 25.9%，可见本策略在震荡行情是能够保持的不错的收益率，不过在牛市行情中表现的不如一号策略和后面的三号和四号策略，属于防守型策略，适用时期范围为股市震荡调整期。

相关源代码见附录“源代码 2”

三号策略：股指期货趋势交易策略

（一）股指期货现状

1.股指期货（Share Price Index Futures），英文简称 SPIF，全称是股票价格指数期货，也可称为股价指数期货、期指，是指以股价指数为标的物的标准化期货合约，双方约定在未来的某个特定日期，可以按照事先确定的股价指数的大小，进行标的指数的买卖，到期后通过现金结算差价来进行交割。期指的上市为股票市场提供了很好的风险管理和做策略的工具，这一年股指期货经历了不平凡的跌宕起伏。上半年市场一片开朗，期指也由原来的 IF（沪深 300）一个品种增加到了 IH（上证 50），IF（沪深 300），IC（中证 500）三个品种。不幸的是，市场下半年的形势不容乐观，从去杠杆到查做空、从基金经理被约谈到公安部出动、从券商砸奖金到救市基金强势入场，轰轰烈烈的市场拯救活动持续了一两个月，终于把市场给摁了下来。同时，量化交易和衍生品受到了比较严重的打击和监管。股指期货的交易方式、保证金比例、交易频率都受到了严厉的限制，并成为众矢之的。

在 2015 年，A 股发生了由杠杆牛市造成的股灾，2015 年 9 月 2 日，中金所出台新政，进一步加大对股指期货市场的管控，严格限制市场过度投机。重新规定沪深 300、上证 50 和中证 500 股指期货各合约非套期保值持仓交易保证金标准，即自 2015 年 9 月 7 日结算时起，将沪深 300、上证 50 和中证 500 股指期货各合约非套期保值持仓交易保证金标准提高到 40%，且日内开仓限 10 手。

从今年股灾救市之后的表现看来，效率的提升才能代表股指期货未来的发展方向，投资管理变得更为理性化、程序化、智能化对于专业的投资机构来讲是大势所趋。

2.股指期货的交易方式

一个品种的股指期货有四份合约，分为当月合约、次月合约、第一季月合约和第二季月合约。作为衍生品，它为二级市场投资带来了丰富的投资方式，并在投资策略中担当着各种各样的角色。基于股指期货可做的事情例如：

（1）构建 alpha 市场中性策略；

（2）期限套利；

（3）期指间跨期跨品种套利；

（4）趋势交易；

（5）高频交易（现在估计比较难）。

这次我们主要研究一种单品种的股指期货趋势交易策略，提供了一种基于市场情绪的择时指标，称之为 ITS（Informed Trader Sentiment）。

（二）ITS——基于市场情绪的择时指标策略

1.指标选择

中金所每日收盘后会公布股指期货的成交持仓量表，表单中会有三个项目的排名：成交量、持买单量和持卖单量，表单会列出前 20 名的会员单位。这些会员单位代表了期货市场上

最大的机构投资者。我们将同时出现在三个表单排名中的单位视作主力单位，他们是这个市场的中流砥柱，他们的投资情绪会影响到市场未来的走势，我们需要做的就是找到对的主力，跟着主力的情绪走。那如何才能跟到对的主力？我们基于这样一个逻辑：如果某主力投资者更有预知市场的能力，那么他会在交易中更为坚定的选择某一个买卖方向，由于买卖带来的成交量就会相对较小，进而（持仓量/成交量）数值相对会大，我们认定他是知情者（对的主力）；若某个主力的持仓量与前一位主力相当但成交量明显偏大，说明这位主力的交易有更多的不确定性，我们也就认定他不是一个知情者（不用关注的主力）。找到对的主力之后，便开始估测一下主力的情绪。我们用“对的主力”们的（持买单量-持卖单量）/（持买单量+持卖单量）（此处的持买单和卖单量都是对的主力们求和的总量）作为归一化的指标，根据指标是否大于某个阈值（Thres）来判定主力对于市场是看多还是看空。那么我们的信号提取过程为：

（1）从表单中筛选主力单位（三个排名均上榜）作为备选主力；
（2）备选主力中找到（持仓量/成交量）大于均值的主力单位作为“对的主力”；
（3）ITS =（持买单量-持卖单量）/（持买单量+持卖单量）

ITS 信号代表了对的主力们的情绪，那么如何利用它给出每日的交易信号呢？我们利用最为直观有效的阈值策略，设定某阈值 Thres：

（4）ITS > Thres: 主力看多，买入，交易信号为 1；
（5）ITS < Thres: 主力看空，卖出，交易信号为-1；
（6）ITS = Thres & DataErr: 形势不明朗或找不到主力，停止交易观望，交易信号为 0

此处我们取 Thres = -0.12，由于期现套利交易的存在，因此期指本身有一部分的空单是由于期限套利造成的，由于这部分资金通常会留存较久，因此通常情况下期指的持仓总量应该是空单偏多，而我们判断市场情绪的时候要把这部分期货市场上的“裸空单”给剔除掉，因此 Thres 应该设置为负。由于是市场阀值，且比例不应过大，所以设定为该指标。

（7）交易标的：沪深 300 主力合约。用多样本的 IF 做能获得更多的有效样本。
（8）每日的交易信号：根据前一日收盘后的持仓量表单计算 ITS 后根据阈值产生；
（9）每日收益率：我们假定在获取当日的信号后，在开盘的一段时间内以某个价格买入期指，持有至临近收盘后以某个价格卖出，做日内交易。
对于买卖价的界定，有三种方式来计算：
①昨收-今收；
②今开-今收；
③昨结算-今结算

对于①和②来说都是时点价格，而③是均价。①必然不合理因为无法在昨日收盘前得到今日的交易信号，不具有可操作性；②是时点价格，可操作性也不强；对③来讲，由于结算价是一段时间的均价，我们认为拿这个均价作为买卖的期望价格是合理的。所以每日收益率的计算方式是③。
另外我们将回测时间设置成从 2011 年 4 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日。

2.下面为回测结果展示，测算细节如下：

（1）每日收益率根据结算价来计算，前结算价作为买入的参考均价，结算价作为卖出的参考均价；

（2）收益率曲线计算采用单利计算；

（3）无风险利率取 5%；

（4）最后一小段曲线为平是由于股指期货受到限制导致交易停止；

策略胜率：53.03%

策略仓位：0.8

最大回撤：9.6%

年化收益：47.0%

夏普比率：3.27

可见本策略的最大回测相对很小，且稳定高于基准指数，并且夏普比率较高。属于稳健收益的优秀策略。由于成长性较好，我们将其归为与攻守兼备的成长型策略。

相关源代码见附录“源代码 3”

四号策略：二八轮动策略

（一）二八轮动原理

所谓二八原理、二八现象：“二”是数量较少，但是权重很大的大盘股。“八”则是数量较多，但权重较轻的中小盘股。在 A 股中，存在着大盘股和中小盘股交替上涨或下跌，此强彼弱，相互影响着大盘指数的现象。因此我们抓住两者间的轮动效应，可以做出相关的策略，根据趋势在两者间切换，使得策略长期保持较好的收益。

（二）沪深指数轮动

1.沪深债券黄金轮动

现在比较风行的是沪深指数之间的轮动。把黄金基金加入标的，由于黄金基金与 A 股相关度低，能很好的改善收益。我们做了以下策略思路：

（1）标的选择：将沪深 300ETF，黄金 ETF，创业板 ETF，国债 ETF 加入股票池。加入创业板是因为创业板 β 高，牛市收益高。加入黄金 ETF 是因为与 A 股相关度低。所以我们分别选择了如下指数：黄金 ETF（518880.XSHG），创业扳指（159915.XSHE），国债 ETF（511010.XSHG），沪深 300ETF（510300.XSHG）以及南方恒指 ETF（513600.XSHG）来进行轮动策略。

（2）每周计算这几个的前 20 个交易日涨幅，买入并持有涨幅最大的。如果最大涨幅小于 0 则空仓。

（3）如果出现 10%以上的损失则止损卖出空仓。

2.结果回测

首先我们对从 2013 年 1 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日的数据进行回测，结果如下图。

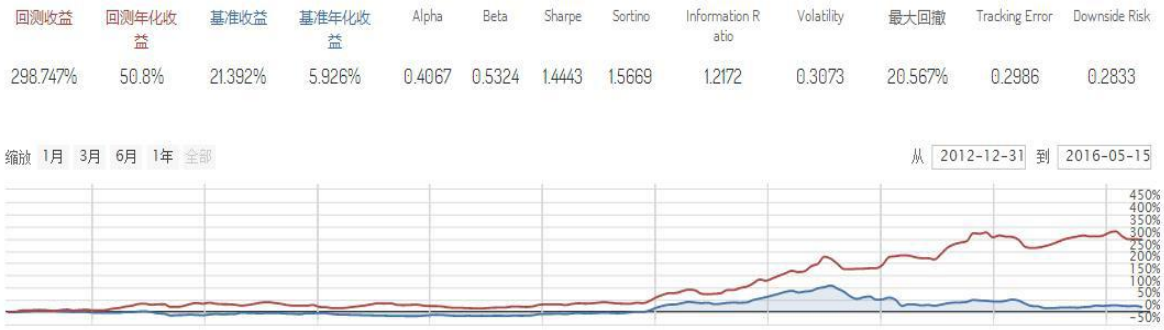


图 5-1

在这三年半时间中的累计收益为 298.75%，指标都比较稳定，且能够稳定的对股灾的影响进行削减。

然后我们对从 2015 年 11 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日的数据进行回测，结果如下图。

可见该策略在震荡行情中表现一般。

综上两个阶段的测试可见该策略在牛市到来的时候能够获得非常可观的收益，但是在震荡行情中表现一般，且在股市股灾阶段能够较好的抵抗市场风险，所以适合在行情较好的时期采用该策略。但是在牛市后期的调整以及熊市时由于收益太低不建议使用。

相关源代码见附录“源代码 4”

（三）二八轮动中的追强策略

1.Follow the leader 追随策略

前面所述的二八轮动”策略，即从沪深 300ETF，黄金 ETF，创业板 ETF，国债指数之中持有过去二十天里表现较好的那一个，其实是一种动量策略。既然是一个“Follow the leader”的策略，显然指数只是“平均表现”，只选指数虽然简单，表现却不够好。于是我们根据市场的淘汰准则只选择就股票池里表现好的“强者”。

首先熊市里也是有表现得好的股票的，然而如果大形势实在不行，不管是经验判断还是技术分析，股票都会一起跌，所以如果强股的数量太少，也是要清仓的。那么第一个参数就是股票池里“强者”所占的比例。接下来才是对比不同股票池里一篮子强者股票的表现。对于强势股票，我们认为只要还在 20 日（一个月） 均线之上，就是我们所期望的强势股。

2.策略描述：

①首先选取股票池：

最大市值的 100 支股票

最小市值的 120 支股票（考虑到小市值停牌较多加的）

②对每个股票池进行计算

计算二十日均线之上的股票占当日可交易股票的比例

③进行调仓交易

如果市场形势不佳，所有比例都小于一半（0.5），则认为市场太弱，需要进行清仓，否则持有比例大的股票池里的“强者”。

④对每只股票，计算

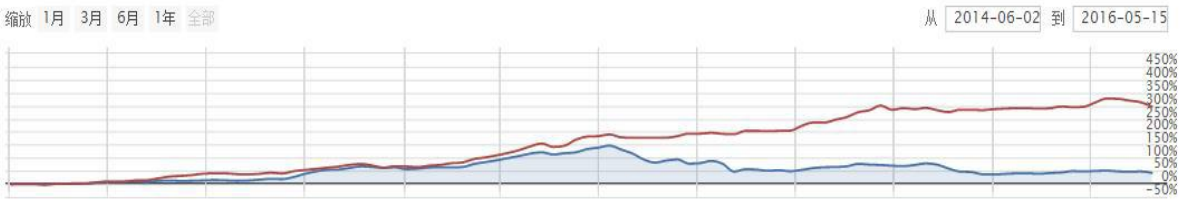
$$\frac{\text{今日收盘价}}{\text{二十日收盘价}}-1$$

计算 20 日收益，把所有二十日均线以上的股票池的收益简单相加，如果收益为负则空仓，最后还没有空仓，则认为是真正的强者，等比例买入。

3.回测结果

为了能够将该策略的精髓解释清楚，我们将回测时间设定在 2014 年 6 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日之间。回测结果如下：

回测收益	回测年化收益	基准收益	基准年化收益	Alpha	Beta	Sharpe	Sortino	Information Ratio	Volatility	最大回撤	Tracking Error	Downside Risk
297.137%	102.587%	42.841%	20.025%	0.6484	0.3835	2.7885	2.7086	1.9803	0.2616	11.857%	0.3074	0.2693

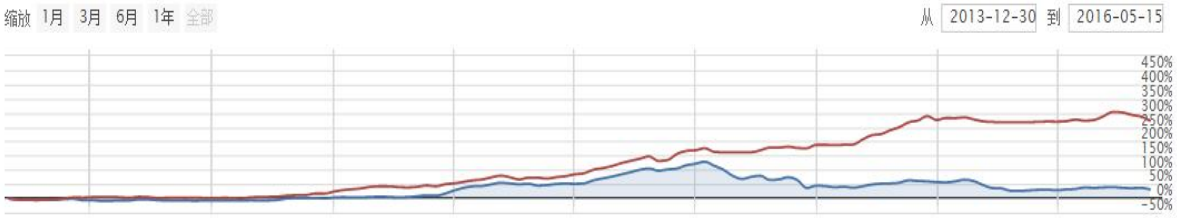


正如我们前面分析所示，在形势不好的情况下，一是强势股数量少，二是因为强势股即使强势，在大形势不好的情况下并不会表现的有多好，所以当在熊市或者震荡行情中时，表现的往往不尽如人意。但是当牛市启动时，大量的强势股被激活，那么当市场上的强势股轮番进行交椅的交替时，就是我们追强策略发挥最大效果的时候。在我们这个的回测之中我们发现我们的年化收益率达到了惊人的 102.58%，如果是从 2015 年年初作为基准，那么一年内最高能够上涨至 200%多（可以进行数据修改与回测，本处不再赘述）。

4.策略检验

为了对本策略进行进一步的检验，我们将前面通过分析做出的测试股票池中的股票数据带入策略模型进行检验，在 2014 年 1 月 1 日至 2016 年 5 月 15 日这个时间段进行回测，结果如下：

回测收益	回测年化收益	基准收益	基准年化收益	Alpha	Beta	Sharpe	Sortino	Information Ratio	Volatility	最大回撤	Tracking Error	Downside Risk
273.135%	74.416%	32.297%	12.551%	0.5142	0.3752	2.2994	2.1361	1.7754	0.2445	11.046%	0.2902	0.2632



可见年化收益率为 74.42%，Sharp Ratio 为 2.29，最大回撤为 11.05%，都是不错的数据。而且可见在股灾之后能够成功逃顶守住收益率，可见这一套策略模型在上述行情到来时是十分明智的投资策略。

相关源代码见附录“源代码 5”

四大策略对比分析

我们通过对上述四大策略的分析，对其相关指标进行对比并分级，并且对每种策略的适用范围做了说明与规定。其中分用风险等级，收益等级以及成长等级来对四大策略进行分类，其中最高等级为 A 级，最低等级为 D 级。

策略代码	风险等级	收益等级	适用时期	成长等级
一号策略（HMM）	C	C	长期表现良好，适合长期操作，且面对极端情况能够保持稳定，具有良好的学习能力。适用于长期操作，无视牛熊。	A
二号策略（α 对冲）	D	D	长期表现一般，但是在震荡行情中表现突出，能够产生稳定的投资回报，抗风险能力强。适用于熊市震荡调整行情。	C
三号策略（趋势交易）	B	B	长期表现良好，无论是长期还是短期都能有效的进行投资，但是可能会受到极端情况的影响，风险较高。适用于一般行情。	B
四号策略（二八轮动）	A	A	长期表现一般，但是在牛市阶段能够产生丰厚的超额回报，且在极端情况下能够及时推出保住本金。适用于牛市上行行情。	D

相关指标的解释说明

- 年化收益率（Annualized Returns）： 表示投资期限为一年的预期收益率。

$$\text{Annualized Returns} = \left(\frac{\text{P}_{\text{end}}}{\text{P}_{\text{start}}} \right)^{(250/n)} - 1$$

$$P_{end} = \text{策略最终股票和现金总净值}$$

$$P_{start} = \text{策略初始股票和现金总净值}$$

$$n = \text{回测交易日数量}$$

- 基准年化收益率（Benchmark Returns）：表示参考标准年化收益率。

$$\text{Benchmark Returns} = \left(\frac{\text{M}_{\text{end}}}{\text{M}_{\text{start}}} \right)^{(250/n)} - 1$$

$$M_{end} = \text{基准最终指数}$$

$$M_{start} = \text{基准初始指数}$$

$$n = \text{回测交易日数量}$$

• 阿尔法（Alpha）：表示投资中面临着系统性风险（即 Beta）和非系统性风险（即 Alpha）。Alpha 是投资者获得与市场波动无关的回报，一般用来度量投资者的投资水平。

$$Alpha = \alpha = R_p - r_f - \beta(R_m - r_f)$$

$$R_p = \text{策略年化收益率}$$

$$r_f = \text{策略无风险收益，即固定利率国债年化到期收益}$$

$$\beta = \text{策略的贝塔值}$$

$$R_m = \text{基准年化收益率}$$

Alpha 值	释义
α >0	策略相对于风险，获得了超额收益
α =0	策略相对于风险，获得了适当收益
α <0	策略相对于风险，获得了较少收益

• 贝塔（Beta）：表示投资的系统性风险，反映了策略对大盘变化的敏感性。

$$Beta = \beta = \frac{Cov(R_p, R_m)}{\sigma_m^2}$$

$$Cov(R_p, R_m) = \text{策略每日收益与基准每日收益的协方差}$$

$$R_p = \text{策略年化收益率}$$

$$R_m = \text{基准年化收益率}$$

$$\sigma_m^2 = \text{基准每日收益的方差}$$

• 夏普比率（Sharpe Ratio）：表示每承受一单位总风险，会产生多少的超额报酬，可以同时对策略的收益与风险进行综合考虑。

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{\mathrm{R_p} - \mathrm{R_f}}{\sigma_{\mathrm{p}}}$$

$$R_p = \text{策略年化收益率}$$

$$R_f = \text{无风险收益率}$$

$$\sigma_p = \text{策略收益波动率}$$

- 收益波动率（Volatility）：用来测量资产的风险性，波动越大代表策略风险越高。

$$Volatility = \sigma_p = \sqrt{\frac{250}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(r_p - \overline{r_p})^2}$$

$$n = \text{回测交易日数量}$$

$$r_p = \text{策略每日收益率}$$

$$\overline{r_p} = \text{策略每日平均收益率} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} r_p$$

•信息比率（Information Ratio）：衡量单位超额风险带来的超额收益。信息比率越大，说明该策略单位跟踪误差所获得的超额收益越高，因此，信息比率较大的策略的表现要优于信息比率较低的基金。合理的投资目标应该是在承担适度风险下，尽可能追求高信息比率。

$$\text{Information Ratio} = \frac{R_p - R_m}{\sigma_t}$$

$$R_p = \text{策略年化收益率}$$

$$R_m = \text{基准年化收益率}$$

$$\sigma_t = \text{策略与基准每日收益差值的年化标准差}$$

- 最大回撤（Max Drawdown）：描述策略可能出现的最糟糕的情况。

$$\text{Max Drawdown} = \max(1 - \frac{P_x}{P_y})$$

$$P_x, P_y = \text{策略某日股票和现金的总价值，} y > x$$

- 换手率（Turnover Rate）：描述策略变化的频率以及持有某只股票平均时间的长短。

$$\text{Turnover Rate} = \frac{P_x}{P_{avg}}$$

P_x = 买入总价值与卖出总价值中的较小者

P_{avg} = 虚拟账户平均价值

第四部分　其他策略

本部分主要简单介绍了“APT 无风险套利”与“配对交易”的量化投资策略，不过由于相关算法现在还不成熟，暂时不能提供成熟的可供操作的程序，所以在此只是将策略的思路进行简要的阐述和说明。

一、APT 无风险套利策略

1.套利定价模型

套利定价模型是金融领域中非常重要的资产定价理论。CAPM 模型给出了基于最小方差构建投资组合的方法论，然而它的最优 Sharp Ratio 组合构建假设每位市场参与者都知道所有股票的预期收益率，这也是最具争议的一点。那么依据 CAPM，工作的第一步在于努力获取尽可能准确的预期超额收益率。对于某个资产，该模型把其的收益使用线性因子模型来表示：

$$R_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + ... + b_{ik}F_k + \varepsilon_i$$

该理论认为，如果我们可以按照上面的式子来表示收益的话，那么资产的预期收益就应该符合：

$$E(R_i) = R_f + b_{i1}\lambda_1 + b_{i2}\lambda_2 + ... + b_{ik}\lambda_k$$

其中 R_F 表示无风险收益，λ_j 表示因子 j 的风险溢价。风险溢价的出现时因为人们需要更高的收益去补偿其受到的更高风险。根据对资本资产定价模型（CAPM）可以很明显的发现套利定价模型模型是其的推广形式，CAPM 使用了市场回报作为其唯一的因子。我们可以构建一个投资组合来计算 λ_j，这个投资组合对因子 j 的弹性是 1，对于其他因子的弹性为 0（因子 j 的纯因素组合），之后得到超出无风险收益的回报。

2.套利

实际上我们可以选择许多许多股票来构建我们的投资组合。如果我们使用不同的股票来计算 λ_s，我们的结果会一致吗？如果不一致的话，那么好了，就存在着套利空间。比如，下面这种情况就存在套利空间： 某资产未来一年的预期回报是 0.3，和市场的 β 是 1.1，市场的预期收益是 0.15，无风险利率是 0.05。那么根据 APT 模型，这个资产的预期收益应该是

$$R_F + \beta_\lambda = 0.05 + 1.1(0.15 - 0.05) = 0.16$$

这个和资产未来一年的预期回报是 0.3 不相符。所以如果我们购买 100 元的此资产，卖空 110 元的市场组合，买 10 元的无风险资产，这样我们没有任何投入而且没有承受任何市场风险，

但是我们的预期收入是

$$0.3\times100 - 0.15\times110 + 10\times0.05 = 14$$

APT 模型假设所以的机会被人们发现并利用，直到价格发生变化导致套利机会消失，也就是说市场上的套利者有足够的资金和耐心。这也给使用经验因子模型提供了理由：如果模型结果是不一致的，就存在套利机会，价格也会随之变化。

3.随机折现因子（SDF）

事实上，CAPM 模型是资产定价模型（Asset Pricing Model）的一个比较有名的特例，因为广义的随机折现因子（Stochastic Discount Factor，SDF）在 CAPM 中被狭义的市场投资组合所代表了。按资产定价模型的定义：$p = E(mx)$，任何资产的价格就是折现后所得回报的期望，其中 x 是资产在未来的回报，m 就是随机折现因子 SDF。利用协方差的定义，我们得到：

$$p = E(mx) = E(m)E(x) + \mathrm{cov}(m,x) = E(x)/R_f + \mathrm{cov}(m,x)$$

其中 $E(m) = 1/R_f$ 是无风险率折现

所以，任何资产的价格等于用无风险率折现后所得回报的期望再加上一个风险溢价（Risk Premium），而这个溢价是 SDF 与未来回报的协方差。

投资者的状态有“好”和“坏”之分（Good vs. Bad Times）。“坏”的状态一般指个人财富降低，导致其发生的原因可以是由于个人负债过高，或收入降低等等造成的。而 SDF 是定义这个状态“坏”时的指标，状态越“坏”，指标越高。由于大部分资产在状态“好”时，回报很高，所以这个协方差通常为负。更重要的是，如果一个资产的回报与个人状态好坏无关，即与 SDF 无关（风险中性状态，Risk-neutral），那它的价格只能由无风险率决定（协方差为零）。我们把上式写成预期回报率（Expected Return）的形式，会更直观些：

$1 = E(mR) = E(m)E(R) + \mathrm{cov}(m,R)$，其中 $R = x/p$ 是总投资回报率（Gross Return）由 $E(m) = 1/R_f$ 得到：$E(R) = R_f - \mathrm{cov}(m,R)/E(m)$

进一步推导得到预期资产回报率的“beta 表达式”：

$$E(R) = Rf + [\mathrm{cov}(m,R)/\mathrm{var}(m)][-\mathrm{var}(m)/E(m)] = R_f + \beta_m\lambda_m$$

其中，λ_m 可以看作是风险的价格（Price of Risk），β_m 是风险的数量（Quantity of Risk）资产回报率在 SDF 上的回归系数。

换句话说，人们只有承担系统性风险（Systemic Risk，与 SDF 相关）才能取得收益。如果承担非系统性风险（Idiosyncratic Risk），则无任何益处。由此可见，SDF 作用很重要，但是它只存在于理论中。人们千方百计地在真实世界里寻找替代品，即所谓的风险因子（Risk Factor）。所以，我们也可以这样认为：人们承担的（系统性）风险越大（尤其在状态‘坏’时），作为补偿的因子风险溢价（Factor Risk Premium）也越大（尤其在状态‘好’时）。高风险的资产必须有足够高的预期回报率，即足够低的价格，才能吸引人们来购买并持有它。

4.多因子模型

由于我们在 CAPM 中假设 SDF 只与市场投资组合回报有关，所以市场投资组合是 CAPM 中唯一的因子。在此基础上，我们也可以进一步假设 SDF 与多个因子线性相关：

$$m = a + b_1 f_1 + b_2 f_2 + ... + b_n f_n$$

由此得到多因子模型。因子不同，对投资者状态‘坏’时的定义也不同，由此承担的风险敞口以及获得的溢价也会不同。Fama-French 三因子模型是多因子模型中的经典代表。诺奖得主 Gene Fama 和 Dartmouth 大学教授 Ken French 通过对大量股票中某些共同特征进行筛选，从而得到有别于大盘因子的两个新因子：规模与价值（HML，SMB）用以组成三因子模型。这个模型恰好能很好地解释股票的预期回报。后来，该模型又加上了动量因子（Momentum），遂成四因子模型。从结构上讲，这与 Stephen Ross 提出的套利定价理论（Arbitrage Pricing Theory）相似。唯一不同的是，APT 直接从 Equilibrium-pricing 模型入手，假设资产回报率可以由一系列因子表示。

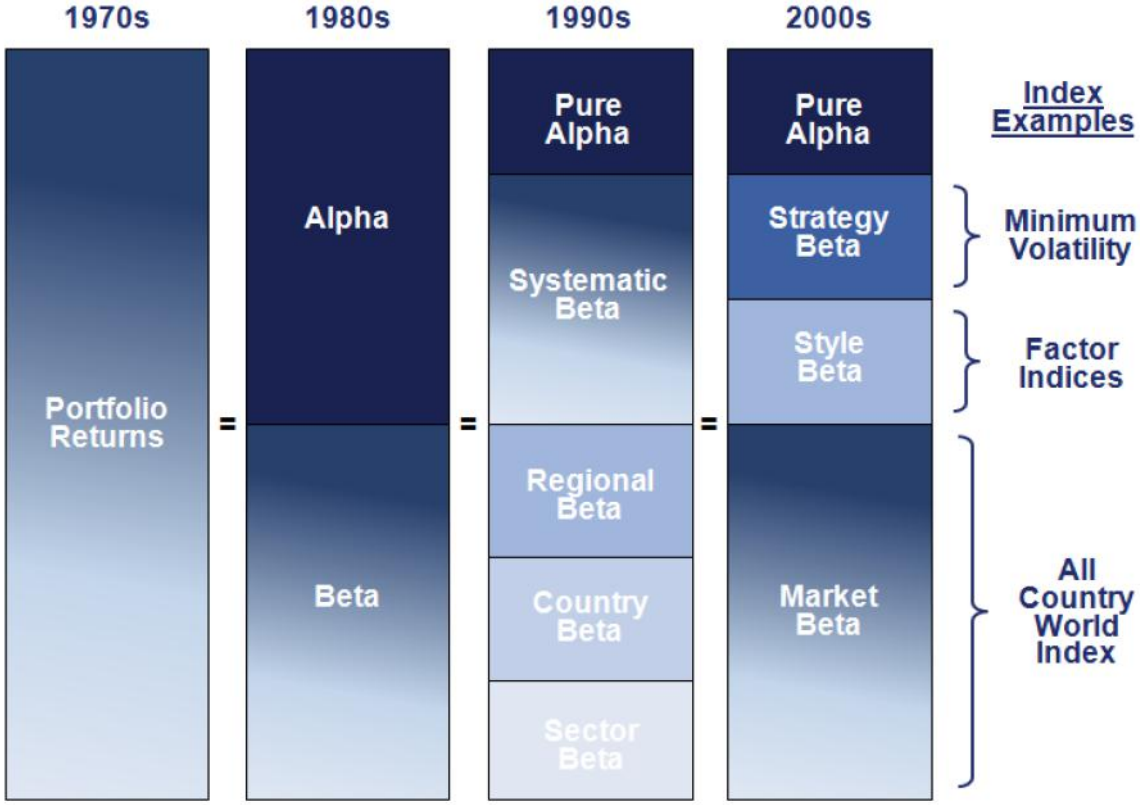
5.基于因子的资产配置策略

对于前面所述内容，我们只想强调因子的重要性。需要指出的是，上文中提到的广义资产定价模型与风险因子不只局限于股票市场，而是适合任何资产和资本市场。可以这么说，风险因子才是资产之间联动的根本原因，资产配置实际上是因子的配置。我们可以把各种资产比作各种食物，把各种因子比作各种营养，比如维生素。理论上来说，我们既可以通过摄取不同食物来获得不同维生素，也可以通过直接服用维生素来获得所需营养。比如，为了治疗维生素 B1 缺乏的疾病，我们既可以多吃谷物，猕猴桃，蓝莓等富含维生素 B1 的食物，也可以直接服用维生素 B1 药片。

如同某一食物含有多种营养一样，买入并持有某一个资产可能会带来不同的因子风险敞口（Factor Risk Exposure）。比如，在美国 NASDAQ 上市的百度，它的股票价格即包含了科技板块的风险，也包含了中小版块的风险，另外，由于公司的总部在中国，它还包含了中国

经济发展的风险。当然，还可能包括一些其他未知风险。这也是多因子模型中资产表现评估（Performance Assessment）的精髓。同样道理，如果我们只想要某单一风险，如同维生素 B1 药片，我们就要巧妙选取资产来达到此目的。

在上文提到的 Fama-French 三因子模型中，Fama 和 French 为我们很好地展示了如何对大量股票进行筛选，把具有共性的多支股票组合在一起，构造出所需要的因子（Factor Mimicking Portfolio）。人们根据不同的风险偏好选择不同因子，以获得不同的因子风险敞口从而赚取不同的因子风险溢价，比如，动量因子，基本面指数等等。下图展示了资产配置策略的发展过程与新风险因子的发现密不可分。这些新因子现在已被大众广泛应用于投资中了。



70 年代，人们开始将投资组合用于主动投资管理中（Active Management）。

80 年代，市场指数基金的流行使人们更加便捷且廉价地投资整个市场，因为 CAPM 模型让他们意识到只有承担系统性风险（Systemic Risk）才能取得收益，其风险及收益的大小由 beta 来衡量。而那些市场超额回报则由 alpha 来衡量。

90 年代，人们不再局限于市场这个单一因子，APT 和多因子模型扩大了人们选择因子的范围，其中包括国家地域因子，行业因子，宏观因子等。

2000 年之后，人们对因子的认识又扩展到了新领域：风格因子与策略因子。比如，Fama-French 三因子及 Carhart 四因子模型中的规模，价值，和动量因子。新的因子又比如 Carry，低波动率，流动性（Liquidity），基本面因子等。随着 ETF 的流行，人们能够越来越方便地接触到

不同因子并直接应用于投资中，尤其是应用于被动投资中。与对冲基金，共同基金，期货等相比，ETF 的优点是更透明，成本更低，进入市场的门槛更低。一些较受欢迎的因子 ETF 或 smart beta ETF 包括：RSP（标准普尔 500 等权 ETF），SPLV（标准普尔 500 低波动率 ETF），FNDB（Schwab 美国基本面指数 ETF）等等。

二、配对交易

1.基本原理

配对交易是一个有经济意义做基础的理论，因此是一个站得住脚的策略。配对策略利用一些股票对，即由多个两只股票组成的配对组，它们的价格走势倾向于一致这一性质来进行交易。当股票对之间的价格变化出现异常时，配对交易策略认为这一异常在未来会消失，回归到之前的情况。配对交易背后利用的是证券的相对价值这一概念。我们知道投资的一个原则是买入低估值的股票，卖出高估值的股票。然而股票的真实价值很难得知，从而也让我们无法知道当前股票的价值是被高估还是低估。而配对交易中的两只股票，它们的相对价值是一个平稳的时间序列，因此我们可以在其相对价值偏离均值到一定程度时做空估值高的股票，做多估值低的股票，然后在相对价值回归均值时反向平仓获利，后面我们会用价差（spread）来表示相对价值。

2.什么样的股票对适合配对交易策略？

从之前的阐述中已经可以看出，适合用于配对交易的股票对它们的相对价值一定要是一个平稳的时间序列。接下来我们就来看看为什么会存在两只股票，它们的价差会是一个平稳的时间序列。我们知道股价的对数值的时间序列是一个随机行走过程，也就是一个非平稳的时间序列。简单来说，平稳的时间序列即时间序列。然而计量经济学家 Engle 和 Granger 发现：两个非平稳的时间序列的线性组合是有可能得到一个平稳的时间序列的。

$y_t - \gamma x_t$ 为一个平稳的时间序列

其中 y_t, x_t 为非平稳的时间序列，γ 为一个特定的常数

Engle 和 Granger 也把有这种性质的时间序列称为协整（cointegration）。接下来我们给出价差的表达式：

$$spread = \log(P_t^B) - \log(P_t^A)$$

P_t^A 和 P_t^B 为两只股票 A 和 B 在 t 时刻的股价

这样我们证明了可以用两只股票价格的对数值的时间序列这两个非平稳时间序列来构造一个平稳时间序列,从而对这一平稳时间序列来用配对交易策略进行交易。因此，具有协整性质的股票对是我们所寻找的适于交易的标的。

3.怎样找到适合的配对？

首先寻找出满足协整的必要条件的股票对。因为如果股票对具有协整的性质，那么它必

然满足协整的必要条件。我们首先引入一个共有走向模型来描述时间序列。共有走向模型认为一个时间序列可以表示成一个平稳的时间序列和一个非平稳的时间序列的简单线性叠加叠加。

$$y_t = n_{yt} + \varepsilon_{yt}$$

$$z_t = n_{zt} + \varepsilon_{zt}$$

n_{yt}, n_{zt} 为非平稳的时间序列，即共有走向项。$\varepsilon_{yt}, \varepsilon_{zt}$ 为平稳的时间序列，即特有项。

取它们的线性组合：

$$y_t - \gamma z_t = (n_{yt} - \gamma n_{zt}) + (\varepsilon_{yt} - \gamma \varepsilon_{zt})$$

因此若这两个时间序列满足协整,那么一定有:

$$n_{yt} = \gamma n_{zt}$$

这是满足协整的一个必要条件,即两个时间序列的共有走向项必须成正比的。 接下来我们来看下对于两只股票扁和店来说,它在时间扩内的回报为:

$$r_A = \log(\Pr ice_t^A) - \log(\Pr ice_{t-i}^A) = n_t^A - n_{t-i}^A + \varepsilon_t^A - \varepsilon_{t-i}^A$$
$$= r_t^{c,A} + r_t^{s,A} r_B = \log(\Pr ice_t^B) - \log(\Pr ice_{t-i}^B) = n_t^B - n_{t-i}^B + \varepsilon_t^B - \varepsilon_{t-i}^B$$
$$= r_t^{c,B} + r_t^{s,B}$$

r_t^c, r_t^s 为共有走向回报和特有回报

从之前我们从协整推出的必要条件可以发现,如果两只股票协整且协整系数为 γ，那么可以推出它们的共有走向回报必须成正比关系：

$$r_t^{c,B} = \gamma r_t^{c,A}$$

这个条件就是两只股票满足协整的一个必要条件，也是我们用来选择合适交易的股票对的一个依据。两只股票满足这一关系的时候，我们接下来就可以再检验它们的价差是不是平稳时间序列。 我们不直接检验任意两只股票之间的价差是否为平稳的原因是如果直接检验价差的平稳性的话，由于股票数量很多，需要用大量的时间，因此我们先利用协整的必要条件来缩小平稳性检验的股票对的数量。

我们可以发现上述推出两只股票满足协整时的必要条件的推出引入了一个共有模型理论，现在的问题来了，为什么两只股票会有相似的回报？这背后的支撑即为套利定价理论。我们在前一个策略之中已经详细的讲述了套利定价理论。在套利定价理论中，如果不同的股票具有相同的风险因子，那么这些股票的共同因子回报是相同的，这里的共同因子回报即之前共有走向模型中的共有走向回报。有了套利定价理论和共有走向模型之间的这种对应关系，也就保证了我们是可以找到两只具有相同或相似回报的股票对，这也是配对交易策略背后的经济学基础之一。

我们现在知道了为了减少用于平稳性检验的股票对的数量，我们首先要找出具有相同或相似的回报的股票对，因为这是两只股票协整的必要条件。如果两只股票没有相同或相似的回报，那么这两只股票一定不是协整的，也就无法构造出一个平稳的价差时间序列来用于配

对交易。我们通过计算不同股票之间的回报的相关性（correlation）来选择可能具有协整性质的股票对。计算方式如下：
对于两只股票 A 和 B

$$d(A,B)=|\rho|=\left|\frac{Cov(r_A,r_B)}{\sqrt{Var(r_A)Var(r_B)}}\right|$$

通过以上步骤,我们已经选出了可能具有协整性质的股票对，这就大大减少了我们的计算量。接下来的任务就是验证这些选出的股票对是否真的是具有协整性质。检验的原则为：如果两个时间序列是协整的，那么对这两个时间序列做一个简单的线性回测就可以获得一个很好的线性关系。在这一线性关系中，斜率即为我们所需的协整系数γ，残差即为我们所需的价差。总的来说分两步：
（1）我们对这两只股票的时间序列做线性回测。
（2）我们检验价差的稳定性。
用于检验时间序列的稳定性有很多种方法，我们将会采用的为单位根检验即 Augumented Dickey-Fuller test（ADF）。

4.策略的具体实施步骤

实际中运用配对交易策略可以分为 3 步：

（1）发现可能具有协整性质的股票对。利用的方法为计算两只股票回报的相关系数，选出相关系数高的股票对。

（2）一旦确定了可能具有协整性质的股票对，我们就可以利用统计学的方法来检验这些股票对是否真的具有协整的性质。在这一过程中我们就可以确定协整系数以及价差是否具有均值回归的行为。

（3）最后我们需要确定策略的一些参数，比如利用多长的历史数据来确定股票对是否具有协整性质，当价差偏离均值多远时进场或退场等。

以上就是我们的配对交易策略。

附录

源代码 1：（Python2.7）Uqer 平台回测

```
from hmmlearn.hmm import GaussianHMM
import datetime
import numpy as np
from matplotlib import cm, pyplot as plt
import matplotlib.dates as dates
import pandas as pd
import seaborn as sns
sns.set_style('white')
beginDate = '20100401'
endDate = '20160515'
data = DataAPI.MktIdxdGet(ticker='000001',beginDate=beginDate,endDate=endDate,field=['tradeDate','closeIndex','lowestIndex','highestIndex','turnoverVol'],pandas="1")
data1 = DataAPI.FstTotalGet(exchangeCD=u"XSHE",beginDate=beginDate,endDate=endDate,field=['tradeVal'],pandas="1")
data2 = DataAPI.FstTotalGet(exchangeCD=u"XSHG",beginDate=beginDate,endDate=endDate,field=['tradeVal'],pandas="1")
tradeVal = data1 + data2
tradeDate = pd.to_datetime(data['tradeDate'][5:])
volume = data['turnoverVol'][5:]
closeIndex = data['closeIndex']
deltaIndex = np.log(np.array(data['highestIndex'])) - np.log(np.array(data['lowestIndex']))
deltaIndex = deltaIndex[5:]
logReturn1 = np.array(np.diff(np.log(closeIndex)))
logReturn1 = logReturn1[4:]
logReturn5 = np.log(np.array(closeIndex[5:])) - np.log(np.array(closeIndex[:-5]))
logReturnFst = np.array(np.diff(np.log(tradeVal['tradeVal'])))[4:]
closeIndex = closeIndex[5:]
X = np.column_stack([logReturn1,logReturn5,deltaIndex,volume,logReturnFst])
# Make an HMM instance and execute fit
model = GaussianHMM(n_components=6, covariance_type="diag", n_iter=1000).fit([X])
# Predict the optimal sequence of internal hidden state
hidden_states = model.predict(X)
#print("Transition matrix")
#print(model.transmat_)
```

```
#print()
#print("Means and vars of each hidden state")
#for i in range(model.n_components):
#       print("{0}th hidden state".format(i))
#       print("mean = ", model.means_[i])
#       print("var = ", np.diag(model.covars_[i]))
plt.figure(figsize=(15, 8))
for i in range(model.n_components):
      idx = (hidden_states==i)
      plt.plot_date(tradeDate[idx],closeIndex[idx],'.',label='%dth hidden state'%i,lw=1)
      plt.legend()
      plt.grid(1)
#整合数据
res                                                                                                    =
pd.DataFrame({'tradeDate':tradeDate,'logReturn1':logReturn1,'logReturn5':logReturn5,'volume':vo
lume,'state':hidden_states}).set_index('tradeDate')
plt.figure(figsize=(15, 8))
for i in range(model.n_components):
      idx = (hidden_states==i)
      idx = np.append(0,idx[:-1])#获得状态结果后第二天进行买入操作
      #fast factor backtest
      df = res.logReturn1
      res['sig_ret%s'%i] = df.multiply(idx,axis=0)
      plt.plot(np.exp(res['sig_ret%s'%i].cumsum()),label='%dth hidden state'%i)
      plt.legend()
      plt.grid(1)
plt.figure(figsize=(15, 8))
idxlong = (hidden_states==0) + (hidden_states==2)    #做多状态
idxlong = np.append(0,idxlong[:-1])#获得状态结果后第二天进行买入操作
idxshort = (hidden_states==1) + (hidden_states==4) + (hidden_states==5) #做空状态
idxshort = np.append(0,idxshort[:-1])#获得状态结果后第二天进行买入操作
#fast factor backtest
df = res.logReturn1
res['sig_retbest'] =     df.multiply(idxlong,axis=0) - df.multiply(idxshort,axis=0)
plt.plot_date(tradeDate,np.exp(res['sig_retbest'].cumsum()),'-',label='our strategy')
plt.legend()
plt.grid(1)
```

源代码 2：（Python2.7）Uqer 平台回测

```
from CAL.PyCAL import *
import numpy as np
from pandas import DataFrame
```

```
start = '2011-08-01'                                # 回测起始时间
end = '2016-05-15'                                  # 回测结束时间
benchmark = 'HS300'                                 # 策略参考标准
universe = set_universe('HS300')    # 证券池，支持股票和基金
capital_base = 10000000                             # 起始资金
freq = 'd'                                          # 策略类型，'d'表示日间策略使用日线回测，'m'表示日内策略使用分钟线回测
refresh_rate = 1                                    # 调仓频率，表示执行 handle_data 的时间间隔，若 freq = 'd'时间间隔的单位为交易日，若 freq = 'm'时间间隔为分钟
# 构建日期列表
data=DataAPI.TradeCalGet(exchangeCD=u"XSHG",beginDate=u"20110801",endDate=u"20160515",field=['calendarDate','isMonthEnd'],pandas="1")
data = data[data['isMonthEnd'] == 1]
date_list = data['calendarDate'].values.tolist()
cal = Calendar('China.SSE')
period = Period('-1B')
def initialize(account):                            # 初始化虚拟账户状态
    Pass
def handle_data(account):                           # 每个交易日的买入卖出指令
    today = account.current_date
    today = Date.fromDateTime(account.current_date)    # 向前移动一个工作日
    yesterday = cal.advanceDate(today, period)
    yesterday = yesterday.toDateTime()
    if yesterday.strftime('%Y-%m-%d') in date_list:
        # 净利润增长率
        NetProfitGrowRate =DataAPI.MktStockFactorsOneDayGet(tradeDate=yesterday.strftime('%Y%m%d'),secID=account.universe,field=u"secID,NetProfitGrowRate",pandas="1")
        NetProfitGrowRate.columns = ['secID','NetProfitGrowRate']
        NetProfitGrowRate['ticker'] = NetProfitGrowRate['secID'].apply(lambda x: x[0:6])
        NetProfitGrowRate.set_index('ticker',inplace=True)
        ep = NetProfitGrowRate['NetProfitGrowRate'].dropna().to_dict()
        signal_NetProfitGrowRate = standardize(neutralize(winsorize(ep),yesterday.strftime('%Y%m%d')))    # 对因子进行去极值、中性化、标准化处理得信号
        # 权益收益率
        ROE = DataAPI.MktStockFactorsOneDayGet(tradeDate=yesterday.strftime('%Y%m%d'),secID=account.universe,field=u"secID,ROE",pandas="1")
        ROE.columns = ['secID','ROE']
        ROE['ticker'] = ROE['secID'].apply(lambda x: x[0:6])
        ROE.set_index('ticker',inplace=True)
```

```
        ep = ROE['ROE'].dropna().to_dict()
        signal_ROE = standardize(neutralize(winsorize(ep),yesterday.strftime('%Y%m%d')))  # 对因子进行去极值、中性化、标准化处理得信号
        # RSI
        RSI = DataAPI.MktStockFactorsOneDayGet(tradeDate=yesterday.strftime('%Y%m%d'),secID=account.universe,field=u"secID,RSI",pandas="1")
        RSI.columns = ['secID','RSI']
        RSI['ticker'] = RSI['secID'].apply(lambda x: x[0:6])
        RSI.set_index('ticker',inplace=True)
        ep = RSI['RSI'].dropna().to_dict()
        if len(ep) == 0 :
            return
        signal_RSI = standardize(neutralize(winsorize(ep),yesterday.strftime('%Y%m%d'))) # 对因子进行去极值、中性化、标准化处理得信号
        # 构建组合 score 矩阵
        weight = np.array([0.4, 0.3, 0.3])    #  信号合成，各因子权重
        Total_Score = DataFrame(index=RSI.index, columns=['NetProfitGrowRate','ROE','RSI'], data=0)
        Total_Score['NetProfitGrowRate'][signal_NetProfitGrowRate.keys()] = signal_NetProfitGrowRate.values()
        Total_Score['ROE'][signal_ROE.keys()] = signal_ROE.values()
        Total_Score['RSI'][signal_RSI.keys()] = signal_RSI.values()
        Total_Score['total_score'] = np.dot(Total_Score, weight)
        total_score = Total_Score['total_score'].to_dict()
        wts = simple_long_only(total_score, today.strftime('%Y%m%d'))    # 调用组合构建函数，组合构建综合考虑各因子大小，行业配置等因素，默认返回前 30%的股票
        # 找载体，将 ticker 转化为 secID
        RSI['wts'] = np.nan
        RSI['wts'][wts.keys()] = wts.values()
        RSI = RSI[~np.isnan(RSI['wts'])]
        RSI.set_index('secID', inplace=True)
        RSI.drop('RSI', axis=1, inplace=True)
        # 先卖出
        sell_list = account.valid_secpos
        for stk in sell_list:
            order_to(stk, 0)
        # 再买入
        buy_list = RSI.index
        total_money = account.referencePortfolioValue
        prices = account.referencePrice aaaaaaaaaaa
        for stk in buy_list:
```

```
            if np.isnan(prices[stk]) or prices[stk] == 0:    # 停牌或是还没有上市等原因不能交易
                continue
            order(stk, int(total_money * RSI.loc[stk]['wts'] / prices[stk] /100)*100)
    else:
        return
```

源代码 3：（Python2.7）Uqer 平台回测

```
from CAL.PyCAL import *
import copy as cp
import numpy as np
class itsFutSignal:
    def __init__(self,secID,currentDate):
        ####input
        self.secID = secID
        self.currentDate = currentDate
        ####output
        self.sigDate = self.lastDateGet()
        self.contract = self.currContractGet()
        self.posTable = self.posTableGet()
        self.vipDict = self.vipDictGet()
        self.sentiSig = self.sentiSigGet()
        self.inforedInvestor = self.inforedInvestorGet()
        self.itsSig = self.itsSigGet()
    def lastDateGet(self):
        calendar = Calendar('China.SSE')
        date = calendar.advanceDate(self.currentDate,'-'+str(1)+'B').toDateTime()
        return date
    def currContractGet(self):
        future = DataAPI.MktMFutdGet(mainCon=u"1",contractMark=u"",contractObject=u"",tradeDate=self.sigDate,startDate=u"",endDate=u"",field=u"",pandas="1")
        for index in future.ticker:
            if index[:2] == self.secID:
                return future[future.ticker==index].ticker.tolist()[0]
    def posTableGet(self):
        try:
            pos = DataAPI.MktFutMLRGet(secID=u"",ticker=self.contract,beginDate=self.sigDate,endDate=self.sigDate,field=u"",pandas="1")
            neg = DataAPI.MktFutMSRGet(secID=u"",ticker=self.contract,beginDate=self.sigDate,endDate=self.sigDat
```

```
e,field=u"",pandas="1")
                vol =
DataAPI.MktFutMTRGet(secID=u"",ticker=self.contract,beginDate=self.sigDate,endDate=self.sigDat
e,field=u"",pandas="1")
                return {'pos':pos,'neg':neg,'vol':vol}
            except:
                calendar = Calendar('China.SSE')
                self.sigDate = calendar.advanceDate(self.sigDate,'-'+str(1)+'B').toDateTime()
                self.contract = self.currContractGet()
                return self.posTableGet()
        def list2Dict(self,list):
            keys = list[0]
            values = list[1]
            resultDict = {}
            for index in range(len(keys)):
                resultDict[keys[index]] = values[index]
            return resultDict
        def vipDictGet(self):
            ####get data
            longDict =
self.list2Dict([self.posTable['pos'].partyShortName.tolist(),self.posTable['pos'].longVol])
            shortDict =
self.list2Dict([self.posTable['neg'].partyShortName.tolist(),self.posTable['neg'].shortVol])
            volDict =
self.list2Dict([self.posTable['vol'].partyShortName.tolist(),self.posTable['vol'].turnoverVol])
            ####get vip list
            vipList = []
            for index in longDict.keys():
                if index in shortDict.keys():
                    if index in volDict.keys():
                        vipList.append(index)
            ####get vip dict
            vipDict = {}
            for index in vipList:
                vipDict[index] = [longDict[index],shortDict[index],volDict[index]]
            return vipDict
        def sentiSigGet(self):
            sentiSig = {}
            for index in self.vipDict:
                sentiSig[index] = sum(self.vipDict[index][:2])*1.0/self.vipDict[index][-1]
            return sentiSig
        def inforedInvestorGet(self):
```

```
            if len(self.sentiSig) != 0:
                sentiAvg = sum(self.sentiSig.values())/len(self.sentiSig)
                inforedInvestor = [index for index in self.sentiSig if self.sentiSig[index] > sentiAvg]
                return inforedInvestor
            else:
                sentiAvg = 0
                return []
        def itsSigGet(self):
            totalBuy = 0
            totalSell = 0
            if len(self.inforedInvestor) != 0:
                for index in self.inforedInvestor:
                    totalBuy += self.vipDict[index][0]
                    totalSell += self.vipDict[index][1]
                if totalBuy + totalSell != 0:
                    return 1.0*(totalBuy - totalSell)/(totalBuy + totalSell)
                else:
                    return 'null'
            else:
                return 'null'
startDate = '20110401'
endDate = '20150515'

future =
DataAPI.MktMFutdGet(mainCon=u"1",contractMark=u"",contractObject=u"",tradeDate=u'',startDa
te=startDate,endDate=endDate,field=u"",pandas="1")
# print future
closePrice = []
openPrice = []
preClosePrice = []
settlePrice = []
preSettlePrice = []
tradeDate = []
ticker = []
for index in future.ticker.tolist():
    if index[:2] == 'IF':
        if index not in ticker:
            ticker.append(index)
for index in ticker:
    closePrice += future[future.ticker==index]['closePrice'].tolist()
    openPrice += future[future.ticker==index]['openPrice'].tolist()
    preClosePrice += future[future.ticker==index]['preClosePrice'].tolist()
```

```
        settlePrice += future[future.ticker==index]['settlePrice'].tolist()
        preSettlePrice += future[future.ticker==index]['preSettlePrice'].tolist()
        tradeDate += future[future.ticker==index]['tradeDate'].tolist()
closePrice = np.array(closePrice)
openPrice = np.array(openPrice)
preClosePrice = np.array(preClosePrice)
settlePrice = np.array(settlePrice)
preSettlePrice = np.array(preSettlePrice)
closeRetRate = (closePrice - preClosePrice)/preClosePrice
settleRetRate = (settlePrice - preSettlePrice)/preSettlePrice
clopenRetRate = (closePrice - openPrice)/openPrice
tradeDate = tradeDate
itsValue = [itsFutSignal('IF',index).itsSig for index in tradeDate]
itsSignal = []
thres    = -0.12
for index in itsValue:
        if index != 'null':
                if index > thres:
                        itsSignal.append(1)
                else:
                        itsSignal.append(-1)
        else:
                itsSignal.append(0)


itsSignal = np.array(itsSignal)
benchMark                                                                    =
DataAPI.MktIdxdGet(tradeDate=u"",indexID=u"",ticker=u"000300",beginDate=startDate,endDate=
endDate,field=u"closeIndex",pandas="1")['closeIndex'].tolist()
benchMark = benchMark/benchMark[0]
import matplotlib.pyplot as plt
####calculate the daily return
dailyRet = settleRetRate*itsSignal
####calculate the winRate
count = 0
denom = 0
for index in dailyRet:
        if index > 0:
                count += 1
        if index != 0:
                denom += 1
print '策略胜率 ：' + str(round((count*1.0/denom)*100,2)) + '%'
```

```
####calculate the curve
curve = [1]
position = 0.8
for index in dailyRet:
    curve.append(curve[-1] + index*position)
####calculate the location
print '策略仓位 ：  ' + str(position)
####calculate the max drawDown
maxDrawDown = []
for index in range(len(curve)):
    tmp = [ele/curve[index] for ele in curve[index:]]
    maxDrawDown.append(min(tmp))
print '最大回撤 : ' + str(round((1-min(maxDrawDown))*100,2)) + '%'
####calculate the sharpRatio
stDate = Date(int(startDate[:4]),int(startDate[4:6]),int(startDate[6:8]))
edDate = Date(int(endDate[:4]),int(endDate[4:6]),int(endDate[6:8]))
duration = round((edDate-stDate)/365.0,1)
retYearly = curve[-1]/duration
interest = 0.05
fluctuation = np.std(curve)/np.sqrt(duration)
print '年化收益 : ' + str(round(retYearly,2)*100.0) + '%'
print '夏普比率 : ' + str(round((retYearly-interest)/fluctuation,2))
####plot the figure
print '\n'
plt.plot(curve)
plt.plot(benchMark)
plt.legend(['Strategy','BenchMark'],0)
```

源代码 4：（Python3.0）Ricequant 平台回测

```
def init(context):
    #标的选择：黄金 ETF（与 A 股相关系数低），创业板（波动大），国债 ETF，沪深 300
    context.s=['518880.XSHG','159915.XSHE','511010.XSHG','510300.XSHG','513600.XSHG']
    update_universe(context.s)
    context.marketval = 0#记录买入时的持仓市值
    context.observe_count=20#获得 observe_count 日前的收盘价
    scheduler.run_weekly(rebalance,weekday=1)#每周轮仓
    scheduler.run_daily(stoploss)#持仓跌破 10%止损
def rebalance(context,bar_dict):#轮仓
    #获取 observe_count 日至今的收盘价。由于 update_universe 函数设置了股票池，此处返回的既为选择的标的的收盘价
    prices=history(context.observe_count,'1d','close')
    prices=prices.T#  行  列  转  置  便  于  计  算
```

```
prices['increase']=(prices[prices.columns[-1]]-prices[prices.columns[0]])/prices[prices.columns[0]]#
计算每只股票这 20 日的收益率
    max_increase=prices.max(axis=0)['increase']#获得最大收益率
    max_stock=prices['increase'].idxmax(axis=1)#获得最大收益率的股票
    curr_stock=''#当前持仓
    #获得当前持仓股票。由于本策略同时持仓只会有一个，所以可以用这个方法取得。
    if len(context.portfolio.positions)>0:
        for p in context.portfolio.positions:
            curr_stock=p
    #如果当前持仓不为空，且不为最大涨幅股票，或者最大涨幅股票涨幅小于 0，则卖出
    if curr_stock!='' and (curr_stock!=max_stock or max_increase<0):
        order_target_percent(curr_stock,0)
    #如果当前持仓为空，或者不为最大涨幅股票，并且最大涨幅大于 0，则买入
    if (curr_stock=='' or curr_stock!=max_stock) and max_increase>0:
        order_target_value(max_stock, context.portfolio.cash)
    #记录当前持仓市值
    context.marketval = context.portfolio.market_value
#止损
def stoploss(context,bar_dict):
    #如果当前持仓市值比买入时损失超过 10%则卖出
    if context.portfolio.market_value < context.marketval * 0.9:
        for stock in context.portfolio.positions:
            if bar_dict[stock].is_trading:
                order_target_percent(stock,0)
```

源代码 5：（Python3.0）Ricequant 平台回测

```
# 可以自己 import 我们平台支持的第三方 python 模块，比如 pandas、numpy 等。
import math
import pandas
# 在这个方法中编写任何的初始化逻辑。context 对象将会在你的算法策略的任何方法之间做
传递。
def init(context):

context.fja_list=['150283.XSHE','150249.XSHE','502007.XSHG','150259.XSHE','150217.XSHE','15024
5.XSHE','502049.XSHG','150241.XSHE','150231.XSHE','150257.XSHE','150169.XSHE','150177.XSHE','
150243.XSHE','150329.XSHE','150051.XSHE','150179.XSHE','150186.XSHE','150255.XSHE','150171.X
SHE','150315.XSHE','150227.XSHE','150018.XSHE','150237.XSHE','150235.XSHE','150279.XSHE','150
305.XSHE','150269.XSHE','150181.XSHE','502004.XSHG','150229.XSHE','150173.XSHE','150277.XSH
E','150200.XSHE','150209.XSHE','150194.XSHE','150273.XSHE','150184.XSHE','150205.XSHE','15030
9.XSHE','150275.XSHE']
    # 实时打印日志
```

```
    context.cur_stock=''
    #加入股票池
    update_universe(context.fja_list)
    context.limit = 100
    scheduler.run_daily(reselect)
    context.OBSERVATION=20
    context.rate=0
# before_trading 此函数会在每天交易开始前被调用，当天只会被调用一次
def before_trading(context, bar_dict):
    fundamental_df = get_fundamentals(
        query(
            fundamentals.eod_derivative_indicator.market_cap
        ).order_by(
            fundamentals.eod_derivative_indicator.market_cap.asc()
        ).limit(
            context.limit+20
        )
    )

    context.funamental_df = fundamental_df
    context.stocks_small = fundamental_df.columns.values

    fundamental_df = get_fundamentals(
        query(
            fundamentals.eod_derivative_indicator.market_cap
        ).order_by(
            fundamentals.eod_derivative_indicator.market_cap.desc()
        ).limit(
            context.limit
        )
    )
    context.funamental_df = fundamental_df
    context.stocks_big = fundamental_df.columns.values
def update(context, bar_dict):
    min_stock=''#当日最小折价率基金
    min_discount=0#当日最小折价率
    cur_discount=0#当前持仓基金折价率
    #获得当前持仓基金折价率
    if context.cur_stock!='':
        cur_discount=bar_dict[context.cur_stock].discount_rate
    #获得当日最小折价率基金代码及折价率
    for stock in context.fja_list:
```

```
            if min_discount>bar_dict[stock].discount_rate:
                min_stock=stock
                min_discount=bar_dict[stock].discount_rate
    context.stocks=['150018.XSHE']
    stocks_big=[]
    stocks_small=[]
    stocks_b=0
    stocks_s=0
    for stock in context.stocks_big :
        if bar_dict[stock].is_trading:
            stocks_b=stocks_b+1
mean=sum(history(context.OBSERVATION,'1d','close')[stock][:])/context.OBSERVATION
            close=history(2,'1d','close')[stock][0]*1.095
            if (bar_dict[stock].close>mean)and(bar_dict[stock].close<close):
                stocks_big.append(stock)
    for stock in context.stocks_small :
        if bar_dict[stock].is_trading:
mean=sum(history(context.OBSERVATION,'1d','close')[stock][:])/context.OBSERVATION
            stocks_s=stocks_s+1
            close=history(2,'1d','close')[stock][0]*1.095
            if (bar_dict[stock].close>mean)and(bar_dict[stock].close<close):
                stocks_small.append(stock)
    b=len(stocks_big)/stocks_b
    s=len(stocks_small)/stocks_s
    if (b>s)and (b>0.5):
        context.stocks=stocks_big
        context.rate=b
    else:
        if (s>b) and (s>0.5):
            context.stocks=stocks_small
            context.rate=s
    prices_stocks=history(context.OBSERVATION,'1d','close')['000001.XSHE'][:]*0
    for stock in context.stocks:
        price=history(context.OBSERVATION,'1d','close')[stock][:]
        price=price/price[0]
        prices_stocks=prices_stocks+price

    period=context.OBSERVATION
    ratio=historicalRatio(history(context.OBSERVATION,'1d','close')['150018.XSHE'][:],period)
    if historicalRatio(prices_stocks,period)<ratio:
        context.stocks=['150018.XSHE']
def historicalRatio(prices,period):
```

```
    dailyreturn = []
    for i in range(1, period ):
        dailyreturn.append(prices[period-i] / prices[period-i-1])
    dailyreturn.append(1)
    returnMean = sum(dailyreturn) / period;
    diff = []
    for i in range(0, period):
        diff.append(math.pow((dailyreturn[i] - returnMean), 2))
    vol = math.sqrt(sum(diff) / (period - 1))
    start = prices[0] #start price
    end = prices[period-1] #end price
    performance = (end - start) / start
    return performance/vol
def reselect(context,bar_dict):
    update(context, bar_dict)
    stocks = set(context.stocks)
    holdings = set(get_holdings(context))
    to_buy = stocks - holdings
    to_sell = holdings - stocks
    to_buy2= stocks - holdings
    for stock in to_sell:
        if bar_dict[stock].is_trading:
            order_target_percent(stock , 0)
    if len(to_buy) == 0:
        return
    to_buy = get_trading_stocks(to_buy, context, bar_dict)
    cash = context.portfolio.cash
    portfolio_value=context.portfolio.portfolio_value
    if len(to_buy) >0:
        average_value = portfolio_value*0.95/len(to_buy)
    for stock in to_buy:
        if (bar_dict[stock].is_trading)and(context.portfolio.cash>average_value):
            order_target_value(stock, average_value)
def get_trading_stocks(to_buy, context, bar_dict):
    trading_stocks = []
    for stock in to_buy:
        if bar_dict[stock].is_trading:
            trading_stocks.append(stock)
    return trading_stocks
def get_holdings(context):
    positions = context.portfolio.positions
```

```
    holdings = []
    for position in positions:
        if positions[position].quantity > 0:
            holdings.append(position)
    return holdings
```

测试股票池

'000677.XSHE', '002292.XSHE', '300315.XSHE', '002548.XSHE', '002234.XSHE'
'002477.XSHE', '002458.XSHE', '002240.XSHE', '000969.XSHE', '000758.XSHE'
'002226.XSHE', '002416.XSHE', '002456.XSHE', '300093.XSHE', '002431.XSHE'
'300496.XSHE', '002074.XSHE', '002522.XSHE', '000596.XSHE', '002142.XSHE'

'600633.XSHG', '600652.XSHG', '600975.XSHG', '600259.XSHG', '600392.XSHG'
'600232.XSHG', '603026.XSHG', '600330.XSHG', '600519.XSHG', '603198.XSHG'
'601009.XSHG', '600000.XSHG', '601998.XSHG'

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

基于多只股票的组合投资策略设计

学　　校：合肥工业大学

团队长姓名：龙冬灵　　学号：2013214768

专业与班级：财政学（证券投资）13-1 班

联系电话：13865970898

团队成员：王子婷　刘宇婷　余忆　莫靖雯

指导老师：王海涛

基于多只股票的组合投资策略

摘要：

本文主要采取投资组合的方法，通过选取不同行业的不同上市公司的股票进行合理的资产配置，以达到降低股票投资风险、获取高回报率的效果。股票投资存在高收益的同时相应也要承担较大的风险。在风险一定的时候，我们往往追求较高的收益；在收益一定的时候，我们则追求，更低的风险。若只对单一股票进行投资，则无法解决这种高风险与高收益并存的问题。因此，通过对马克维茨资产组合理论的学习，了解到多只股票组合的投资方式能够很好地解决这一问题。通过研究我们发现经济学中“不要把所有的鸡蛋放在一个了篮子里”正是我们投资策略设计的关键。通过研究，我们建议在投资时，应选择相关性小的股票进行投资，这样才能尽可能的分散风险，才可能实现“低风险，高收益”

关键词：行业分析；企业分析；股票投资组合；技术分析

作者简介：

全部团队成员：
龙冬灵（合肥工业大学经济学院，2013214768）
刘宇婷（合肥工业大学经济学院，2013214757）
莫靖雯（合肥工业大学经济学院，2013214767）
余　忆（合肥工业大学经济学院，2013214738）
王子婷（合肥工业大学经济学院，2013214735）

指导教师：
王海涛，合肥工业大学经济学院，副教授

一、宏观经济分析

在影响证券市场价格的诸多因素中，宏观因素是一个非常重要的因素。因为证券市场的波动与整个宏观经济的变化是紧密联系的，因而证券市场素有“宏观经济晴雨表”之称。在证券市场分析中，只有把握经济发展的大方向，才能作出正确的长期决策。宏观经济因素主要包括国民经济总体发展状况，经济周期，国际收支，宏观经济政策以及通货膨胀等因素。这些宏观经济因素对证券市场价格的影响既是根本性的，也是全局性和长期性的。因此宏观经济分析无论是对投资者，投资对象还是对证券业本身，乃至整个国民经济的健康发展都具有非常重要的意义。

（一）主要宏观经济环境变化趋势

在这里我们主要简要的介绍一下宏观经济变化的趋势。

1.2016 年 1 季度国内生产总值同比增长 6.7%，中国经济增速继续放缓,第三产业比重继续提高，工业生产缓中趋稳

2.不会进一步推升通胀，市场毋须担心出现高通胀或滞胀，令中央要收紧货币政策。CPI 同比涨幅低于市场预期，通胀压力有所缓和，“宽货币”政策仍有较充分的空间。

3.我国国际收支始终保持经常账户与资本账户“双顺差”。

4.民生改善、轨道交通、扶贫脱贫、铁路建设、保障房、互联网+、三农、京津冀协同发展、生态、环保、创新、水利、创新等都是投资的重点领域。

5.受人民币贬值及全球经济略有回暖带动，贸易结构有所优化。

6.2016 年 1 季度，我国货币供应量增速明显上涨。

7.人民币依旧处于贬值状态。

8.适当增加必要的财政支出和政府投资，加大对民生等薄弱环节的支持。

（二）小结

从宏观层面来看，我国今年的经济发展相对去年虽然有所改善，但依然力道不足，工业生产止步不前，国内居民消费需求低迷，人民币依旧处于贬值状态。受到宏观环境的影响，证券市场也表现出低迷的现象，投资者手持资金处于观望状态，或者将资金投资于房地产行业，不敢将太多的资金投资于证券市场。

因此，为了分散证券市场投资的高风险性，我们对证券市场的一些股票进行组合投资的方式进行投资，不把“所有的鸡蛋放在一个篮子里”，通过组合的方式尽量的分散风险。

二、行业分析

在这次投资策略设计过程中，为了分散在投资同行业股票时，各股票风险与收益变动的同步性所带来的风险,我们选择了几个相关性较小的不同行业上市公司的股票进行投资，分别为新能源汽车行业、电子信息行业、互联网行业、电气行业和机器人行业。因此分别对几个行业的具体情况进行分析。

（一）新能源汽车行业

1.基本概念

新能源又称非常规能源，是指传统能源之外的各种能源形式。指刚开始开发利用或正在积极研究、有待推广的能源如太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能和核聚变能等。新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车包括混合动力汽车（HEV）、纯电动汽车（BEV，包括太

阳能汽车)、燃料电池电动汽车（FCEV)、氢发动机汽车、其他新能源（如高效储能器、二甲醚）汽车等各类别产品。

2.发展趋势

（1）直接补贴调整，间接补贴提高。所谓直接补贴，是指国家财政直接补贴消费者，真金白银的一次性降低消费者购买新能源汽车的成本。根据最新的国家四部委新能源汽车财政补贴政策，2016 年对于新能源汽车认定标准和补贴额度都发生了一些变化，标准提高；低续航里程的补贴降低，高续航里程的补贴略微提高。所谓间接补贴，是指通过给予新能源汽车更多的牌照指标，更多的路权，更为便捷的充电条件，更低的使用成本（市内停车费，高速费）等，从政策层面强行拉动新能源汽车的使用量。

（2）锂离子电池技术进步,电动汽车的大规模产业化才刚刚开始，在下一代革命性电池技术出现之前，仅仅产业化带来的渐进式品质提升和成本下降，也有很大的空间。2020 年最主流价格的纯电动车达到续航里程 500KM 完全可以期待。

（3）其他行业将不断界入汽车行业领域，如百度将聚焦于自动驾驶汽车的技术研发、生态建设与产业落地，“计划三年实现自动驾驶汽车的商用化，五年实现量产”，其所谓的技术核心是“百度汽车大脑”，包括高精度地图、定位、感知、智能决策与控制四大模块。百度所提供的无人驾驶解决方案，在未来无人驾驶汽车上所占得比重，将超过 Windows 系统之于 PC，或者高通芯片之于智能手机。这样的话，十年以后百度无人驾驶的市场，将远远大于目前其主业——搜索。

（二）电子信息行业分析

1.基本概念

电子信息产业是信息技术产业的权威管理部门--信息产业部在统计和分析时通常采用的词，电子信息产业具体细分为投资类产品、消费类产品和元器件产品三个大类。出于部门隶属渊源的原因，电子信息产业有时人们分析时也用电子工业一词代替。到 2009 年 2 月为止，电子信息产业成为中国国民经济重要的支柱产业。

2.发展趋势

（1）人工智能可期待

人工智能最近这些年的发展，一方面取决于人类对基础理论研究的不断探索，但更重要的是随着数字化能力不断增强，有大量的数据可以从分析和实证的角度，提高对问题的预测、判断和解释能力，因此大数据的发展是最有效的保障。数字科学和其他社会科学共同进步形成的交叉影响也是非常大的。我国人工智能的优势在于，在过去整个产业发展和科技当中国家投入很大，人工智能成为“互联网+”的一个重要内容。现在很多行业由于大数据的发展，形成了自己的人工智能研究，大数据分析能力得到巨大提升；同时金融、保险以及在制造业领域等很多行业都有这样的研究。应该说在这个方面，尚没有形成世界垄断局面，也正处于全面发展中，并且在行业运用当中有很多的机会。中国在这方面的部署和在产业初步应用上，已经取得了实在的效果，相信会有更好的未来。

（2）VR/AR 大行其道

近年来，随着技术的不断创新，基于 3D 信息的获取、计算、处理及输出技术快速发展，以此为基础的虚拟现实、增强现实、混合现实产业和消费趋势在全球范围内蔓延。调研机

构 ABI Research 预测，VR 移动设备的出货量在 2020 年有望突破 5000 万台，同比年增长率可达 84.5%。而增强现实智能眼镜，到 2020 年发货量将达到 2100 万台，年复合增长幅度为 78%。　　当前，各大公司都争先推出自己的尖端 AR/VR 产品，微软凭借 hololens 引领 AR 领域;而在 VR 领域玩家竞争更多，也更激烈:不仅有 Facebook 旗下的 OculusRift、三星旗下的 GearVR、谷歌旗下的 Cardboard、HTC 旗下 HTCVive、索尼旗下的 ProjectMorpheus 和诺基亚发布的 OZO 摄像机，在国内也有例如暴风科技、蚁视科技、魅族等在 VR 领域展开积极探索。除整机，英特尔、高通、AMD 等巨头也在布局 VR 芯片。产业链从上到下一片欣欣向荣。

（3）融合带来机遇

毋容置疑，在我国，互联网已从过去传统的服务行业，开始向制造业、向实体经济快速发展。互联网与制造业的融合发展，实现了制造大国和网络大国的聚合和倍增效应。今年的《政府工作报告》指出，深入推进 “中国制造+互联网”，建设若干国家级制造业创新平台，实施一批智能制造示范项目，启动工业强基、绿色制造、高端装备等重大工程。在制造业与互联网融合发展的过程中，大数据和集成电路产业迎来了产业发展机遇期。在制造强国建设中，发展信息产业是制造业的基础，物联网、云计算、大数据等新一代信息技术通过传统产业的智能化升级结合在一起，将会产生更加先进有效率的系统。未来，产业融合将给集成电路产业带来难得的发展机遇。12 英寸、8 英寸生产线工艺模块和 IP 核的开发，将为智能电网、智能交通、智能家居等物联网相关的集成电路产品提供有力地支撑。

（三）互联网行业分析

1.基本概念

可以把互联网产业定义为以现代新兴的互联网技术为基础，专门从事网络资源搜集和互联网信息技术的研究、开发、利用、生产、贮存、传递和营销信息商品，可为经济发展提供有效服务的综合性生产活动的产业集合体，是现阶段国民经济结构的基本组成部分。

2.发展趋势

（1）B2B 向全程电子商务演进

第三方 B2B 市场竞争日趋激烈，单纯靠用户数量的增长容易遇到瓶颈，如何提高用户黏性与 ARPU 值至关重要。在简单的信息服务模式下，买家卖家建立稳定合作关系后，B2B 平台会失去作用，B2B 已不仅仅是信息服务，全程电子商务成为趋势。

（2）互联网应用成为企业信息化重点

互联网企业服务开始迅速发展，各类工具类软件服务，如网站域名服务、网站建设服务、企业邮箱服务等；各类.管理类软件服务，如 CRM、HRM、SCM 等；各类应用开发类软件服务，如数据库、存储备份服务等，均在互联网经济中蓬勃开展起来。

（3）互联网金融服务潜力巨大

目前经济发达的证券市场网上交易占比普遍在 50%以上。互联网凭借快捷高效和低成本的优势，已经成为主流的证券交易方式和服务方式。相对于广阔的市场前景，目前互联网金融服务行业规模较小，普及率不高；而投资者的需求不断增加，为市场发展提供持续动力。中国互联网金融服务市场潜力巨大，预计中国互联网金融市场服务将保持快速增长。

针对互联网金融服务需求，互联网财经网站资讯服务开始从注重内容与技术发展到用户为王。综合财经网站，如新浪财经、搜狐财经、腾讯财经等，凭借多年来积累的门户网

站品牌知名度和广泛客户基础，进入网络财经信息服务市场，以开设财经频道的方式，细分其网站用户。垂直财经门户网站，如东方财富、和讯、金融界等，凭借其专业化的信息提供，吸引了诸多高端的深度财经信息用户。内容和技术已经不再是互联网财经网站竞争的手段。增加用户黏性，积累庞大用户基础成为互联网财经网站发展本质。

（四）电气行业分析

1.基本概念

传统的电气工程定义为用于创造产生电气与电子系统的有关学科的总和。此定义本已经十分宽泛，但随着科学技术的飞速发展，21 世纪的电气工程概念已经远远超出上述定义的范畴，斯坦福大学教授指出：今天的电气工程涵盖了几乎所有与电子、光子有关的工程行为。本领域知识宽度的巨大增长，要求我们重新检查甚至重新构造电气工程的学科方向、课程设置及其内容，以便使电气工程学科能有效地回应学生的需求、社会的需求、科技的进步和动态的科研环境。

2.发展趋势

电气成套设备的智能化逐步成为行业发展的一个重要趋势。

（1）近年来，随着计算机技术、数据处理技术、信息传感器技术、通信和数据存储技术、电力电子技术等的发展及各学科间的融合，电气成套设备的智能化逐步成为行业发展的一个重要趋势。智能化成套设备使整个输配电系统的保护、控制、监控、测量等集中起来，实现配电网络自动化，为广域监测和诊断系统奠定了基础，确保电力系统的安全、可靠、经济运行。

（2）配电网智能化更新改造，极大地增加了电气成套设备智能化升级改造。目前在国内各级电网中，配电网的基础设施建设最为薄弱。过去由于配电网投资不足，设备老化和技术性能低劣，高耗能设备多，电能损耗率高，一般地区配电网损耗在 15%～20%，个别地区达到 30%，造成能源大量浪费和环境污染，尤其是农村电网问题表现更为突出。然而近两年国家加大了对配电网的投资力度，配电网智能化改造的步伐加快，电气成套设备智能化必然成为趋势。

（3）电气设备的市场需求广阔。电气成套设备的一个主要应用是对电力系统的控制和保护，因此电力行业是电气成套设备的直接消费行业，电力行业的投资和发展直接影响电气成套设备行业的市场需求情况。近几年，我国政府加大了对电网的技改投入，特别是智能电网、西电东送、全国联网、农网改造以及城市化发展所涉及的城网改造对电气成套设备制造业起到了积极的促进作用。此外，随着我国工业化进程的加快，也必将推动电气成套设备的需求增长，特别是石油石化、钢铁冶金等国民经济支柱工业。

（五）机器人行业分析

1.基本概念

通常按照应用环境将机器人分为两类：制造环境下的工业机器人和非制造环境下的服务，仿人型机器人。基于目前中国经济发展的状况和中国制造业的特征及所处的工业化阶段，业内对工业机器人的细分通常按照坐标形式，驱动方法和运动控制方式进行分类。从工业机器人的运行机理对所实现功能质量的要求，关节坐标式精确度较高，电力驱动是当今工业机器人驱动的主流，而连续轨迹控制要求是高端工业机器人的基本素质。

2.发展趋势

未来会向智能机器人发展。机器人的生产，机器人机构是载体，更多的取决于功能内涵。机器人水平高低取决于控制、软件、智能等技术。没智能的机器人只是低端机器人。

机器人的未来发展需要信息化、网络化支撑，依赖于控制技术、传感技术的发展。未来的工业机器人将是典型的物联产品。控制、微电子、传感、新材料等技术的发展，都将为智能机器人提供基础条件。在这些机器人相关支撑技术发展后，机器人专家再研究如何融合创新，让机器人向智能机器人发展。机器人产业不是一般的产业，拥有超出想象的发展前景。工业革命把人变成了机器的奴隶。人在生产线上为机器服务，工作节奏快，环境恶劣。但工业机器人可以把人类从这种状态中解放出来，人得以从事更高级的工作。此外，罗百辉认为服务机器人还可以改变我们的生活方式。

现在以人为主导的生产模式，将来要变成以机器人为主导的制造模式。这虽然会减少一些传统就业岗位，但新的智能制造模式也会产生很多新的岗位。中国现在劳动力结构性短缺，民工荒、高级技工荒，制造成本急剧上升。工业机器人是实现我国制造业转型升级的强力技术手段。机器人可以改变人们未来的生产生活方式。可以断定，未来机器人会像手机、电脑一样，进入千家万户和社会各个领域。

三、公司分析

（一）江淮汽车 600418

1.公司发展战略

坚持“做强做大商用车，做精做优乘用车，大力发展新能源车”，精准把握市场机遇，主动应对政策变化，强化商用车行业领先优势，加快提升乘用车规模，努力扩大新能源车市场份额。

2.公司经营分析

公司发布 2016 第一季度财报，业绩同比增长 25.0%。 2016 年 1 季度实现营业收入 146.21 亿元，同比长加 22.8%；实现归母净利润 2.80 亿元，同比增长 25.0%；实现全面摊薄后 EPS 约 0.19 元。1 季度公司存货周转率为 6.04 次、经营性现金流量净额为 17 亿元（统计口径有调整），均创公司上市以来同期新高，公司营运水平和经营情况良好。

（二）得润电子 002414

1.公司发展战略

公司专注于电子连接器制造产业的发展，在传统业务家电连接器稳定发展的基础上，不断拓展产品应用领域，扩大产品业务规模，完善产品业务的布局规划和延伸拓展，目前已形成消费电子、汽车电子、车联网三大业务并行发展的格局，公司将持续推进各产品业务平台的深入发展，促进各业务之间的整合和协同效应，积极推进战略合作客户的深度开发和国际市场的拓展，进一步增强公司竞争实力，致力于成为全球电子电器互联技术整体解决方案的领先提供者。

2.公司经营分析

连接器业务战略转型：规模持续稳定增长，柔性电路板及 LED 支架业务进一步提升产品规模和品质，在高端的 PC 连接器方面，公司加大了自身研发的投入，现已完成新产品研发及前期客户导入。公司向产业链的高端、高附加值方向发展，整合行业资源，通过外延式扩张实现产品业务的延伸拓展和布局规划，进一步增强公司竞争实力；

并购 Meta 切入车联网领域：Meta 公司在车联网领域已经在欧洲耕耘多年，与欧洲汽车厂商和大型保险公司如 Allianz（德国安联保险）、优尼卡保险集团等都已长期合作，在欧洲已经取得很大成功，得润电子将 Meta 的成功经验在中国落地成功，会为公司创造出一大块儿新的业务，盈利能力值得期待，模式上主要以硬件销售+服务分成为主；

与太保等公司合作带来的协同效应：根据国外的经验，车联网应该最为成功的是在 UBI 保险领域，得润电子和太保的合作将很好的发挥两者的优势，业务上的协同效应让两家公司未来有广阔的合作空间，此外，得润电子依托其车联网技术的大数据平台还可能在租车、智慧城市等领域大有可为；

布局车联网生态圈：公司要基于大数据平台和互联互通的信息，同保险、汽车租赁及共享、汽车维修、二手车、车厂服务、智慧城市管理等领域的众多战略合作伙伴一起，打造大数据平台上的车联网生态圈，为客户提供一站式的管家式服务。公司未来将和众多合作伙伴一起，把住数据的入口。

（三）隆基股份 601012

1.公司发展战略

公司将继续秉承“善用太阳光芒，创造绿能世界”的使命，把握行业发展的市场和机遇，持续保持全球领先的高效单晶光伏产品和服务提供商的战略地位。

2.公司经营分析

公司一季度业绩超预期，公司发布 2016 年一季度业绩预增公告，预计 Q1 净利润 2.55~2.7 亿元，同比增长 245%~265%，利润高增长主要源于组件和硅片销售增长带来的收入同比增长 169%，以及毛利率的同比提高，该业绩超过市场预期。

技术和规模优势进一步向盈利能力转化：因行业淡季和春节因素，公司一季度收入环比下降 30%,然而仍然取得了与上年四季度基本持平的净利润,单季净利率更是达到近 12%，创下四年来的新高，充分反映出公司源于技术工艺进步的持续降本成果、和组件销售放量后带来的规模效应对盈利能力的巨大贡献。

组件销售大单不断，业绩有望持续超预期：公司近期公告的组件销售大单和战略合作协议源源不断，天合等传统组件大厂也在加速将电池片产能向单晶切换，从而将为公司带来大量新增的硅片订单，后续将持续转化为逐季增长的收入和利润，公司业绩有望持续超预期。

政策暖风频吹，业绩释放与估值修复有望形成共振：今年以来，能源局等部门频频出台重磅政策（配额制、全额保障性收购、就近消纳试点等）欲改善弃光限电问题，这一持续压制行业估值的负面因素正逐渐看到边际改善的希望，公司的业绩释放和板块估值修复有望形成共振。

小幅上调公司 2016~2018 年 EPS 预测至 0.61，0.96，1.46 元，三年净利润复合增速 71%。

（四）海虹控股 000503

1.公司发展战略

随着医改的实施及国家基本医疗卫生制度的建立，加快发展健康服务业成为健全全民医保体系，深化医药卫生体制改革新阶段的重要任务。

公司积极支持配合医改精神，顺应国家加快发展商业健康保险的总体要求，紧抓市场机遇，建立完善以自有知识产权的临床知识库为依托，以医保基金智能管理平台为切入点，以惠及民生为宗旨的创新型健康管理服务模式，持续推进 PBM 业务，逐步构建完整的海虹

大健康服务体系，寻求新的利润增长点，引导企业均衡、可持续发展，助力实现新医改总体目标。

2. 公司经营分析

公司预测 2016 年第一季度的净利润为亏损，预计其主要由于公司加快大健康产业布局，业务拓展投入加大，销售费用及管理费用大幅增长，主营业务尚未形成规模收入所致，亏损额有所增加。公司主营业务主要集中在医药、以联众游戏为代表的数字娱乐、高科技化纤等业务。公司借助先进的互联网技术人才和专业的医药行业人才，深入介入中国医药产业。公司拥有控股子公司八十余家从事医药电子商务和医药电子交易业务，覆盖全国大部分省、市、自治区。消息面上，公司控股股东质押股票平仓风险解除；卫计委积极推进"健康中国"。二级市场上，该股昨日高开高打，短线或有反弹，建议暂且观望。神光启明星主力情报系统显示周一该股的 DDX 为 0.236，大单金额为 4407.90 万元。

（五）三丰智能 300276

1.公司战略目标

公司未来发展战略仍以智能输送成套装备和工业机器人为业务核心，自主培育和发展自动化仓储物流系统、智能立体停车设备及无人机等新兴产业，重点打造行业具有技术领先优势的技术团队和创新管理队伍。围绕提升数字化智能信息化水平和系统集成能力，提供一揽子系统解决方案和达到国内领先水平为目标，开展新产品新技术的研发、市场的开发和应用，全面参与国际市场竞争，提升抗风险能力。在做大做强智能输送装备业的同时，带动工业机器人、无人机、自动化仓储物流设备和智能立体停车设备等新兴产业的发展和壮大，树立品牌走产品和技术高端、应用市场高端的路子。

2. 公司经营分析

公司实现营业收入 4620.10 万元，比上年同期下降 17.77%；营业利润 158.75 万元，比上年同期下降 53.63%；实现净利润 231.10 万元，比上年同期下降 44.37%，主要是研发投入与上年同期相比增加，子公司项目未完工验收，销售收入尚未实现，部分子公司出现亏损，未产生经济效益。围绕公司的总体发展战略和 2016 年面临的新形势，总结 2015 年工作并结合公司实际，制定了 2016 年的经营方针、目标和实现目标的各项措施。

四、证券市场技术分析

本文主要通过移动平均线（MA)、平滑异同平均线（MACD）及随机指标（KDJ）对选择的几家上市公司进行证券市场技术分析。

（一）基本概念

1.移动平均线（MA）

移动平均线是最常被利用的指数指标之一，移动平均线常用线有 5 天、10 天、30 天、60 天、120 天和 240 天的指标。其中，5 天和 10 天的短期移动平均线。是短线操作的参照指标，称做日均线指标；30 天和 60 天的是中期均线指标，称做季均线指标；120 天、240 天的是长期均线指标，称做年均线指标。

均线期限越短，反映越迅速，波动较大；均线期限越长，反映越迟缓，也越稳定。因此，移动平均线也具有追踪价格趋势的特点。从另一个角度来看，短期移动平均线波动较

大容易导致错误的信号，长期移动平均线动平稳但不能马上反映价格变化。

移动平均线的交易策略主要以长短均线之间的交叉作为判断买卖的依据。当短期均线由下方向上穿越长期均线的时候，应当进行买入操作；而当短期均线由上方向下穿越长期均线的时候，应当进行卖出操作。移动平均线的逻辑是当出现短期均线向上穿越长期均线的时候，价格处于上升的阶段，短期均线反映较为迅速，向上穿越均线代表存在上涨趋势，此时也被投资者称为“黄金交叉”；而当出现短期均线向下穿越长期均线的时候，则能捕捉到价格下降的趋势，此时也被投资者称为“死亡交叉”。

2.随机指标（KDJ）

KDJ 指标又叫随机指标，是由乔治·蓝恩博士（George Lane）最早提出的，是一种相当新颖、实用的技术分析指标，它起先用于期货市场的分析，后被广泛用于股市的中短期趋势分析，是期货和股票市场上最常用的技术分析工具。

它通过一段时间内价格波动的最终结果来反映价格走势的强弱和超买超卖现象，其主要逻辑是：当收盘价处于过去一段时间内价格区间的高位，则认为价格处于上涨的趋势当中；反之，当收盘价处于过去一段时间的低位，则认为价格处于下跌的趋势当中。

随机指标着重研究一段时间内最终价格与波动幅度之间的关系，能够反映价格的真实走势。

KDJ 操作技巧：

（1）K 与 D 值永远介于 0 到 100 之间。D 大于 70 时，行情呈现超买现象。D 小于 30 时，行情呈现超卖现象。

（2）K 大于 D 时，显示趋势是向上涨，因此 K 线突破 D 线时，为买进信号。当 D 值大于 K 值时，趋势下跌，K 线跌破 D 线时为卖出信号。

（3）KD 指标不仅能反映出市场的超买超卖程度，还能通过交叉突破发出买卖信号。

（4）KD 指标不适于发行量小、交易不活跃的股票，但是 KD 指标对大盘和热门大盘股有极高准确性。

（5）当随机指标与股价出现背离时，一般为转势的信号。

（6）K 值和 D 值上升或者下跌的速度减弱，倾斜度趋于平缓是短期转势的预警信号。

3.平滑异同移动平均线（MACD）

MACD 指标属于大势趋势类指标，它由长期均线 MACD，短期均线 DIF，红色能量柱(多头)，绿色能量柱(空头)，0 轴(多空分界线)五部分组成。它是利用短期均线 DIF 与长期均线 MACD 交叉作为信号。MACD 指标所产生的交叉信号较迟钝，而作为制定相应的交易策略使用效果较好，具体使用方法如下：

（1） 当 DIF,MACD 两数值位于 0 轴上方时，说明大势处于多头市场，投资者应当以持股为主要策略。若 DIF 由下向上与 MACD 产生交叉，并不代表是一种买入信号，而此时的大盘走势，已是一个短期高点，应当采用高抛低吸的策略。一般情况下，在交叉信号产生后的第二天或第三天，会有一个回调低点，此刻可以再行买入，达到摊低成本的目的。若 DIF 由上向下交叉 MACD 时，说明该波段上升行情已经结束，通常行情会在交叉信号产生后，有波象样的反弹，已确认短期顶部的形成，此时投资者可以借机平仓出局。

（2）当 DIF 与 MACD 两指标位于 0 轴的下方时，说明目前的大势属于空头市场，投资者应当以持币为主要策略。若 DIF 由上向下交叉 MACD 时，会产生一个调整低点。一般情况下，在此之后由一波反弹行情产生，这是投资者一次很好的平仓机会。若 DIF 由下向上交叉 MACD 时，会产生近期的一个高点，投资者应当果断平仓。

（3）当 MACD 指标作为单独系统使用时，短线可参考 DIF 走势研判。若 DIF 由上向下

跌穿 0 轴时可看作大势可能步入空头市场，预示着大势将走弱，应当引起投资者的警觉。若 MACD 由上向下跌空 0 轴时，确认大势进入空头市场。反之。

（4）在 MACD 指标中，红色能量柱和绿色能量柱，分别代表了多头和空头能量的强弱盛衰。在使用能量柱时,利用红色能量柱结合 K 线走势图就得出，当 K 线走势图近乎 90 度的上升，加之红色能量柱的快速放大，预示着大势的顶部已近。

（二）实例分析

本文选取的短期投资的时间段为 2016 年 3 月 15 日——2016 年 4 月 15 日之间。对选择的五家上市公司的股票（江淮汽车、得润电子、隆基股份、海虹控股及三丰智能）进行分析

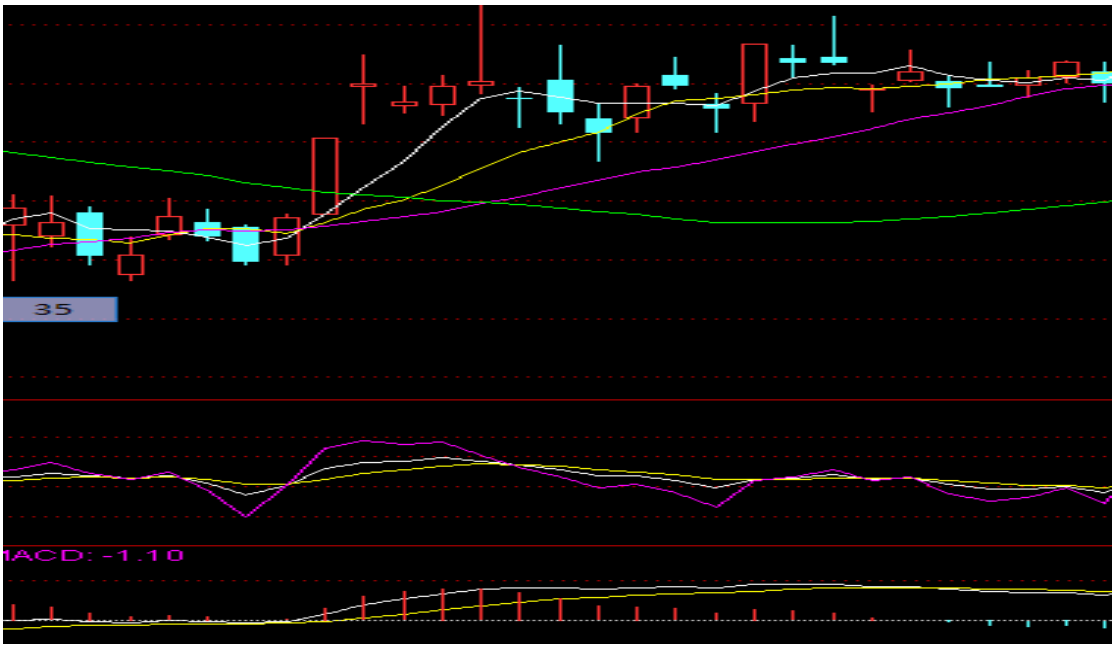
1.江淮汽车（600418）

3 月 17 日，5 日 MA、10 日 MA 及 30 日 MA 相交，5 日 MA 从下向上超越 10 日 MA 和 30 日 MA，10 日 MA 从下向上超越 30 日 MA，此处为“黄金交叉点”，应进行买入操作。而且，今天的最低价在移动平均线之上，此时移动平均线具有对股价的支撑作用，股价将不可能跌破移动平均线向下走，后市行情将出现持续上升趋势。

对于 KDJ 指标，3 月 15 日至 3 月 31 日 K 线均在 D 线之上，在 3 月 31 日的时候，K 线、D 线和 J 线三线相交，且 K 线有向下走穿过 D 线的趋势，预示股价短期内可能走跌，果然在 4 月 1 日的时候，高开低走收了一条长下影线小阴线，说明买方力量较强，且这种波动比较小，估计对后市行情没有太大的影响，因此此时可以继续持有该股，待看后市具体情况在做相应的买卖行为。

从 MACD 指标可以看出，DIF 线和 DEA 线呈现了相同的上升趋势，在该期间内并没有出现交叉点，说明在买进该股之后可以继续持有，不必急于卖出，从总的趋势来看，股票的走势是持续上升的。作为短期的投资者，可以通过观察红绿能量柱的形状来判断买卖时机。红色能量柱由长变短或绿色能量柱由短变长则为卖出信号。反之，则为买入信号。

2.得润电子（002055）



从 MA 移动平均线看，3 月 14 日的时候 5 日 MA 从上往下穿过 10 日 MA 和 30 日 MA，此点为“死亡交叉”点，第二天行情必然有所下降，可以观测行情在低点处低价买进股票，待后市行情上涨获取利润。在 3 月 17 日的时候，5 日 MA 从下往上穿过 10 日 MA 和 30 日 MA，因此，若在 3 月 16 日最低点买入该股，将能获得股票上涨带来丰厚的收益。

从 KDJ 指标来看，判断的结果与 MA 指标大体相同，此处不做具体说明。

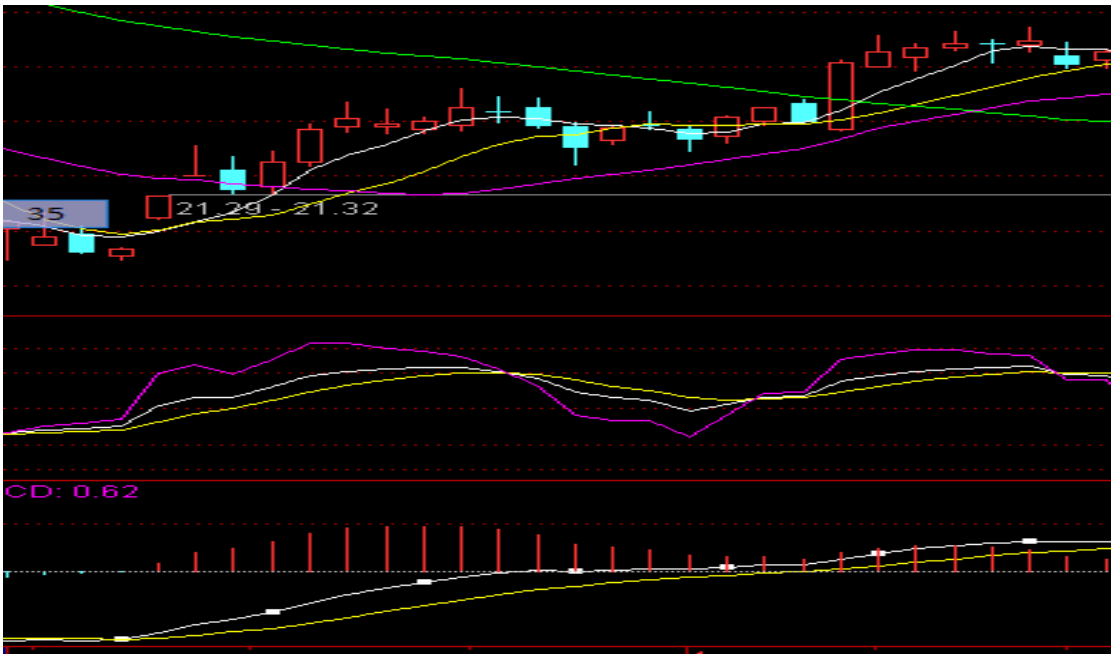
后市该股处于高位调整期，若短期投资者想要投资于其他价值更高的股票可以在 KDJ 指标或 MACD 指标的交叉点处卖出该股票。

3.隆基股份（601012）

在连续三根上涨的小阳线后，3 月 16 日该股票开盘高开低，看似卖方力道强盛，但在 3 月 15 日收盘的时候收的是一条具有长下影线的小阳线，说明在卖方想要放量迫使股价下跌时，由于买方力道更强，因此把股价从最低价位往上拉。虽然 3 月 16 是高开低走，但感觉卖方力道已经全部使出来了，后市股票将继续呈上涨趋势，因此，在 3 月 16 日买进该股票。

从 MACD 指标看，DIF 线及 DMA 线呈现同趋势的上升趋势，说明该股行情较好，股价基本呈现上升的态势，因此应该继续持有该股，在适当的时机可以加仓持有。

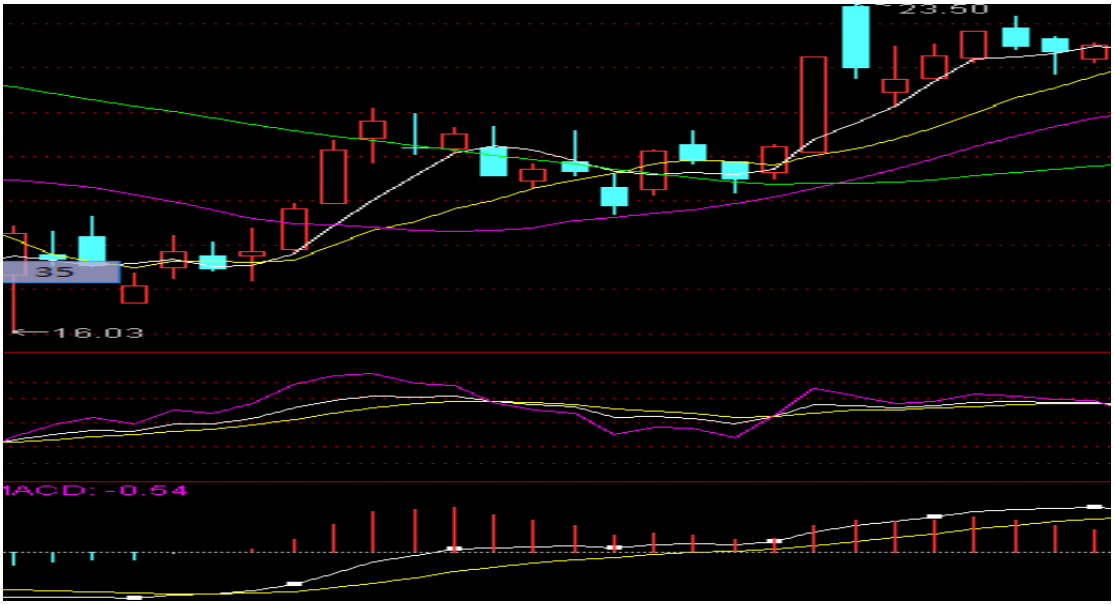
4.海虹控股（000503）



在 3 月 17 日和 3 月 21 日，5 日 MA 和 10 日 MA 先后由下向上穿过 20 日 MA，且 5 日 MA 和 30 日 MA 呈基本相同的走势，后市行情上升趋势，应该进行买入操作。在 3 月 25 日的时候，通过观察 MACD 指标中的红色能量柱的形状由长变短，KDJ 指标中 K 线由上向下穿过 D 线，可以确定短期内可以卖出少量该股，以防股票有较大的跌幅。

在 4 月 6 日的时候，5 日 MA 从下往上穿过 10 日 MA，且 KDJ 指标中 K 线从下往上穿过 D 线，红色能量柱的长度有短变长，再次确认为买入信号，因此可以进行买入操作。但由于当时资金已经全部用于投资，没有闲散的资金，所以此时没有加仓而是继续持有原来数量的该股。

5.三丰智能（300276）



3 月 17 日 5 日 MA 线由下往上穿过 10 日 MA 线，且 MACD 指标中绿色能量柱消失红色能量柱刚刚形成，这是较为明显的买入信号，因此在此处买入该股票等待后市股价上升。

3 月 29 日 5 日 MA 线从上往下穿过 10 日 MA 线，而此时行情早就有了下降的现象，从这点上可以看到短期移动平均线可能会导致错误的信号，在进行技术分析的时候要具体情况而定。但可以通过观察 KDJ 指标及 MACD 指标来防止这样的错误信号。在 3 月 24 日的时候，K 线由上往下穿过 D 线，且红色能量柱明显比前一天的长度要短，因此可以较好地判断卖出信号，在此时进行少量卖出操作。

4 月 5 日时，K 线由下往上穿过 D 线，且红色能量柱的长度由短变长，可判定为买入信号，可以进行买入操作。15 日可进行卖出操作。

五、构造股票投资组合

（一）投资目标

投资目标是指投资的法人组织或其他投资者在从事投资活动之初对投资期望所要达到的目标。

不同的投资者有不同的投资目的。而投资目的往往决定投资方式和目标。例如，风险厌恶者会尽量选择风险小、收益适宜、交割方式方便的投资方式；风险爱好者是追求高回报的，当然是选择收益高但风险也可能很高的投资方式；而风险中性者只是单纯对闲余资金进行一个资金管理，可能就会对风险和收益相当的投资标的感兴趣。

提出投资目标的目的，是为了在投资活动中便于实现目标管理，使事先确定的投资目标有计划、分步骤地实施。而投资目标需着重考虑具有可持续增长性的上市公司，努力为投资者实现中、长期资本增值的目标。

由于股票投资的风险大于债券以及基金，同时我们研究的对象又是中小投资者，所以我们假定投资者是风险中性的，即其投资目标为在获得可观收益的同时可承受一定的风险。

（二）股票投资组合

股票投资组合是进行股票投资的基本操作方法，投资者在进行股票投资时，不是将所

有的资金投向某一种股票，而是有选择地投向某一组股票，它体现了投资者对投资收益的权衡和对待投资风险的态度。投资组合的目的在于分散风险。通过投资组合可以分散风险，即“不能把鸡蛋放在一个篮子里”。投资组合按粗略的分类有三种不同的模式可供运用，即积极的、中庸的和保守的。每个人的需要不尽相同，所以并没有一成不变的投资组合，须依个人的情况设计。

在股票投资组合的构建过程中，需要考虑以下几方面的问题。

（1）风险控制

在股票投资中，风险是一个必须要考虑的因素，股票投资风险的控制是必不可少的。股票投资风险具有明显的两重性，即它的存在是客观的、绝对的，又是主观的、相对的；它既是不可完全避免的，又是可以控制的。投资者对股票风险的控制就是针对风险的这两重性，运用一系列投资策略和技术手段把承受风险的成本降到最低限度。

主观风险是由人们心理意识确定的风险。客观风险是不以人们意志为转移的实际发生的风险，如自然灾害．意外事故等。

风险控制是指风险管理者采取各种措施和方法，消灭或减少风险事件发生的各种可能性，或者减少风险事件发生时造成的损失。

针对风险控制，我们主要采取以下几个措施：

第一，我们选取不同行业的股票，减少他们之间的相关性，这样当大盘整体是下跌的时候就能够有一定的止损效果。同时，代价是当大盘整体上涨的时候，不能获得全部的上涨优势。

第二，我们操作时长长达一个月，我们一共进行两次检验，每次时长为两个星期。在股票投资进行到中期的时候进行一次检验，可以清楚的掌握股票的投资情况。这时候通过计算股票的收益率以及对股票的后期走势进行预测，考虑是否进行换股。

（2）资产配置

针对资产配置，我们从以下几个方面来考虑：

首先，我们考虑是选择高价股还是低价股，我们意识到高价股的涨势比较快，经过分析，我们发现在投资金额相同的情况下，高、低价股承担的收益和风险是相同的。但现实情况下，因为有这样常识性误区的股民不在少数，因此，敢买高价股的人就少，高价股的行情会软一些。这都是来自心理方面的影响。优秀的公司，不会担心股价过高而影响流动性。低价股参与的投资者多，一般换手率相对较高，高价股参与的投资者少，一般换手率相对较低。

其次，我们考虑到成交量和换手率的问题，成交量越高，股票上涨的时候越快，成交量越低，则股价上涨的慢，一般来说要选择成交量较高的股票和换手率较低的股票。

（3）相关系数

关于股票的相关系数，由于在实际操作中无法提前得知，一个方法是将股票的收益率变动与整个市场（创业板）的整体收益率联系起来，然后观察相互之间的联系。另外一个方法是假设相关性较高的行业，如电子行业和电器设备行业之间的联动性比较大。

通过对以上问题的综合分析，本文所设计方案的基本思路就是选取一支成交量高和换手率低的高价股以及一支比较平稳的低价股重仓持有，一支股价偏低的较平稳的股票小份持有。

本文所设计的股票投资组合构建过程如下：

首先，为解决风险控制问题，需要界定适合于选择的证券范围。根据对目前的宏观环境进行分析，我们在众多行业中选择了几个比较热门新颖的行业，以便更好地分散风险。最终，我们选择了以下几个不同行业上市公司的股票进行投资，分别为新能源汽车行业、电子信息行业、互联网行业、电气行业和机器人行业。

其次，投资者需要确定投资组合内的各种证券。在把各种证券集合到一起形成所要求的组合的过程中，不仅有必要考虑每一证券的风险-回报率特性，而且还要估计到这些证券随着时间的推移可能产生的相互作用。进行投资所形成投资组合的价值很大程度上取决于这些所选证券的质量。根据以上的行业分析及公司分析，最终我们选了以下五支状况良好的股票，分别为江淮汽车，得润电子，隆基股份，海虹控股，三丰智能。

最后，投资者还需要得出投资组合内各证券的持有比例。通过比较这几支股票近期的成交量及换手率，以及进行相关的技术分析后，考虑得润电子和三丰智能持有率最高，其次是隆基股份及海虹控股，最后是江淮汽车。我们初步决定这几支股票的持有比例是：得润电子和三丰智能的持有份额分别为 15 万和 15 万，隆基股份以及海虹控股的持有份额为 7.5 万和 7.5 万，江淮汽车的持有份额为 4 万。

（三）绩效评估

好的理论是需要时间来检验的,好的投资策略是需要借助股票的实际收益率来评价的，所以我们借助在此次模拟大赛中取得的试验结果来对这项方案进行解释说明。

首先，我们操作时长达一个月，我们一共进行了两次检验，每次时长为两个星期。

其次，我们选的股票一共有五支，分别为江淮汽车，得润电子，隆基股份，海虹控股，三丰智能。我们的总资产为 50 万。开始时所购得的比例分别为 15 万，15 万，7.5 万，7.5 万，4 万。

持有至四月一号为止，它们的收益率分别为 15.55%，11.94%，9.45%，7.7%，12%，大致符合我们的推断。该股票投资组合总的收益率为 13.78%。

持有至四月一号，得润电子的总量为 7.98 亿，换手率达到 6.14%，存在较大的风险，所以我们考虑将得润电子卖掉。另外，因为隆基股份与得润电子的相关性较大，所以我们考虑减仓，海虹控股的估价较高，同时成交量也过高，后期有跳水的风险，也考虑减仓，江淮汽车以及三丰智能的整体走向较为平稳，考虑适当的加仓。

经过多方面的分析和考量，我们决定调整这五支股票的持有量，分别调整为，得润电子 0 万，三丰智能 15 万，隆基股份 10 万，海虹控股 5 万，江淮汽车 15 万。

持有至四月十五号为止，我们继续持有的股票有，江淮汽车，隆基股份，海虹控股和三丰智能，它们的收益率分别变为 2.86%，5.5%，4.8%，12.17%。该股票投资组合总的收益率为 16.09%。最后综合得出总的收益率为 29.87%。

在经过这一个月的投资后，我们可以看到，通过组合投资，能够减少直至消除各股票自身特征所产生的风险（非系统性风险），而只承担影响所有股票收益率的因素所产生的风险（系统性风险）。股票投资组合的收益率取决于每种股票的收益率、权重以及它们之间的相互关系。虽然中途有部分股票的收益率下降了，但综合来看总收益率还是有所上升。

六、总结

综合这一个月对这五支股票的观察及分析，可以看出，在进行股票投资组合时要尽可能地选择不同行业的股票，以此来分散风险；而对股票的选择则更要慎重，因为所选股票的质量将直接影响投资的收益，我们此次选择股票是对行业中表现良好的若干支股票进行反复比较，最终选择出这五支发展较为乐观的股票。在投资中要做到“不要把所有的鸡蛋放在同一个篮子里”尽量的分散风险，从而达到“低风险高收益”的目标。

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

我国白酒行业上市公司投资价值策略分析

学　　校：安徽农业大学

团队长姓名：张路　　学号：12102074

专业与班级：2012 级金融学 6 班

联系电话：13856979950

团队成员：王芊、张娇阳、戴雨婷

指导老师：廖宜静

我国白酒行业上市公司投资价值策略分析

摘要：

中国白酒不管是在人类历史发展还是在当前琳琅满目的国际蒸馏酒产品中一直占有尤为重要的一席之地。同时白酒作为广大人民日常消费的生活用品在改革开放后我国经济腾飞增长过程中，愈来愈多的被广发人民群众消费所需要。因此在结合宏观环境背景下的各个方面进行分析之后对整个白酒行业相对投资价值分析可以对这一行业做出合理评估，对未来发展趋势做出预测，也为投资者是否进入白酒行业给出参考建议。

本文选取了我国目前最具代表性的五粮液、贵州茅台、洋河股份这三家企业进行了相对投资价值在财务指标方面分析，一方面以点带面，进一步推断论证我国白酒行业的投资价值，另一方面也在这三家占市场份额最大的白酒上市公司中比较出相对投资价值的高低，进一步为投资者投资哪家白酒上市公司给出参考建议。然后，本文选用了较为常用的市盈率 PE 估值法、市盈率相对盈利增长 PEG 估值法以及市销率 PSR 估值法分别对我国在沪深两市上市的十八家白酒公司进行了股票投资价值大小的排名。最后，本文还用了因子分析法这一计量模型对上市的十八家白酒公司的财务指标中选取的最具代表性的七个财务指标进了了降维、相关性检验以及各因子综合评分的计算，给出了较为准确可靠的我国在沪深两市上市的十八家白酒公司相对投资价值的排名。并对白酒行业上市公司相对投资价值给出了相关的投资建议。

关键词：白酒行业；上市公司；投资价值；财务分析；相对估值；因子分析

作者简介：

全体团队成员
张　路（安徽农业大学经济管理学院金融学，12102074）
王　芊（安徽农业大学经济管理学院金融学，12101290）
张娇阳（安徽农业大学经济管理学院金融学，12101247）
戴雨婷（安徽农业大学经济管理学院金融学，12101289）
指导老师
廖宜静，安徽农业大学经济管理学院，副教授。邮编 230061。邮箱 2522808149@qq.com。

Abstract：

Chinese white liquors always deserve a significant place in both the development of human history and dazzling international distilled liquors nowadays. Since the Chinese reform and open policy, the white liquor, as one of daily consumer products, has been in an increasing demand dur ing the process of economy growth. Therefore, analyzing the investment value of the whole liquo r industry on the basis of the macro-background is helpful to the reasonable evaluation, the predi ction of development tendency and the investment suggestion about the industry.

This thesis adopts three most representative Chinese enterprises--Wuliangye, Maotai and Ya nghe to conduct an analysis in stock investment value under under the financial index. On one hand, from key point to whole area, further deducing and demonstrating the invest ment value of Chinese white liquor industry. On the other hand, comparing the stock investment value among these three listed companies which occupy the most market share to make suggestio ns for investors.Besides, PE,PEG and PSR valuation methods are chosen to rank for the 18 liquor enterprises in Shanghai and Shenzhen in light of the stock investment value.Ultimately, under th e measurement model of factor analysis , dimensionality reduction, relativity test and comprehen sive assessment with the most seven representative financial indexes are adopted to accurately ra nk for the 18 enterprises in investment value, and also, relevant recommendations are given.

Key words： White Liquors Industry；Listed Company,；Investment Value； Financial Index Analysis,；Relative Valuation or Comparative Valuation,；Factor Analysis

正文

一、绪论

（一）研究背景

当前证券股票市场瞬息万变，价格波动剧烈，通过所谓的 K 线分析等分析勉强还可以管中窥豹，但诸如民间八卦十字线等的说法就是贻笑大方了，因此种种在股票市场的投机性的做法都会面临着极大的投机风险，给自己带来不必要的损失，相比较而言，投资价值分析这一分析方法是建立在公司实际运营情况及其财务报告数据的基础之上的，在客观上有一定的科学性，符合“理性经济人”假设，可以在我们的金融投资方面给予更可靠的信息、选择以期获得较高的期望收益率。本文选取了我国白酒行业的上市公司为例，进行了证券投资价值分析的例证说明分析。

中国白酒(White Liquor)作为世界六大蒸馏酒之一，与之并列的还有朗姆酒(Rum)、伏特加酒(Vodka)、威士忌酒(Whisky)、白兰地酒(Brandy)、金酒（Gin）五大蒸馏酒。改革开放以来，中国经济腾飞增长，我国人民的消费水平也骤增，越来越多的参与到白酒收藏当中来。可见中国白酒在国际和国内消费市场均占得一席之地。同时，因为白酒特有的储藏越久，口感风味越好，也就越具有收藏价值。因为储藏的时间会增加白酒的收藏价值，所以白酒成为投入较小，而增值空间巨大的非常具有投资潜力的商品，甚至被海内外誉为“液体黄金”。

截止到 2015 年年底，我国在沪深两市已经一共有了 18 家白酒行业的上市公司。在 21 世纪的第一个十年中是我国白酒行业上市公司证券投资的黄金时期，但是近两年却出现了剧烈波动，宏观看来白酒行业上市公司证券投资略显扑朔迷离。因此本文将对其从财务指标分析、相对估值分析、因子分析这三个维度进行相对投资价值评估。

（二）研究意义

对上市公司的投资价值进行评估是投资者进行投资前所必须面对的内容，对上市公司价值的评估方便于投资者做出准确的判断和决策。对于白酒类企业的投资价值分析，有助于发现我国现行资产评估在规章制度方面的缺陷漏洞，并且有助于对资产评估方面规章制度的完善。

宏观来看，通过对白酒相关公司的相对投资价值的分析，与当前市场的实际价格相比较，可以发现相关漏洞并且在实践当中一步一步优化改良，在规章制度完善的同时，也有助于完善白酒行业证券投资价值分析的评估方法，促进相关行业评估体系的完善和发展，达到准确高效的实现白酒行业公司的投资价值评估。

微观来看，对白酒类公司的相对投资价值分析，有助于白酒类公司自身经营决策的确定，进一步制定扩张规模还是收缩规模，以及兼并重组活动的展开。目前，我国整个白酒市场除了高端白酒在全国范围内比较普及以外，中低端白酒属于地域割裂较为严重的情况，甚至出现当地的地方性白酒企业一家独大的情形发生，致使整个白酒市场发展极不均衡，通过兼并重组可以很好的实现既有酒厂打破地域限制，优化资源配置，市场分布，扩大市场份额，增加盈利能力的战略发展目的。同时，对白酒行业的整体投资价值分析和对其相关的各个上市公司的相对投资价值分析有助于投资者对整个白酒行业或某些白酒公司真实经营情况的了解把握，更加理性合理地分配投资资金，进行投资组合的优化配置，尽可能地避免盲目投资所带来的不必要的亏损。对于上市的白酒公司而言，最重要的终极目标是

尽可能提升公司自己本身的价值，这不仅符合了公司管理层的利益追求，也满足了广大股票市场投资股民的投资获利的需求。

（三）研究特色与创新

1.本文采用了多种价值评估方法对白酒业上市公司进行价值评估排名，主要有财务指标对比分析、相对估值分析和因子分析三种方法。

2.运用 SPSS 软件对白酒业 18 家上市公司进行因子分析，对价值评估的综合得分进行排名。

（四）公司价值

公司价值这一概念最早可以追溯到 19 世纪初的威廉配第提出的劳动价值论，公司价值论受卡尔•海因里希•马克思影响，在《资本论》中指出公司价值是由凝结在公司中的社会必要劳动时间所决定的一种价值。尔后在 19 世纪七十年代又经过 W•S•杰文斯在其《政治经济学理论》指出公司价值是以物品满足人的欲望的能力或人对物品效用的主观心理评价解释价值及其形成过程的价值。19 世纪九十年代由 A•马歇尔以英国古典经济学中生产费用论为基础,在《经济学原理》中提出公司价值是在需求规律和供给规律共同作用的结果下的价值。20 世纪五十年代默顿•米勒和莫迪格莱尼在《股利政策、增长及股份估价》（Dividend Policy， Growth and the Valuation of Shares）认为公司价值是与公司未来现金流大小呈正相关。所以，我们通常认为公司价值并不是公司总资产的单项加总，而是未来公司获利能力的加总，公司当前获利能力和未来获利能力加总叫做公司价值。

二、白酒行业上市公司现状分析

截止到 2015 年年底，在沪深两市我国共有 18 家白酒行业的上市公司。分别是 600519 贵州茅台、600559 老白干酒、600702 沱牌舍得、600199 金种子酒、603589 口子窖、603198 迎驾贡酒、002646 青青稞酒、000858 五粮液、002304 洋河股份、000568 泸州老窖、000596 古井贡酒、600809 山西汾酒、600779*ST 水井、600197 伊力特、000799 酒鬼酒、000995*ST 皇台、603369 今生缘、000860 顺鑫农业。

其中，最早上市的是 1994 年 1 月 6 日上市的山西汾酒；最晚上市的是 2015 年 6 月 29 日上市的口子窖。其中公司股本超过十亿股的企业有今世缘、泸州老窖、五粮液、贵州茅台这四家。总市值超过一千亿元的有贵州茅台、五粮液、洋河股份这三家公司。2015 年整年营业收入超过一百亿元的有贵州茅台、五粮液、洋河股份这三家公司，将这 18 家白酒企业的 2015 年的基本信息情况营业收入及同比增长制成表 2-1：

表 2-1 18 家上市白酒公司基本信息

Table2-1 Basic Information about 18 White Liquor Listed Companies

公司名称	交易代码	交易所	上市时间	公司股本(万股)	营业收入（万元）
贵州茅台	600519	上交所	2001 年 8 月 27 日	125619.78	3265960
五粮液	000858	深交所	1998 年 4 月 27 日	379596.67	2165930
洋河股份	002304	深交所	2009 年 11 月 6 日	90000.00	1605240
泸州老窖	000568	深交所	1994 年 5 月 9 日	140225.25	690016
古井贡酒	000596	深交所	1996 年 9 月 27 日	50360.00	525341
山西汾酒	600809	上交所	1994 年 1 月 6 日	86584.83	412856

*ST 水井	600779	上交所	1996 年 12 月 6 日	48854.57	85486.7
伊力特	600197	上交所	1999 年 9 月 16 日	44100.00	163753
老白干酒	600559	上交所	2002 年 10 月 29 日	17522.41	233581
酒鬼酒	000799	上交所	1997 年 7 月 18 日	32492.90	60122.5
沱牌舍得	600702	深交所	1996 年 5 月 24 日	33730.00	115614
金种子酒	600199	上交所	1998 年 8 月 12 日	55577.50	172760
*ST 皇台	000995	深交所	2000 年 8 月 7 日	17740.80	10452
口子窖	603589	上交所	2015 年 6 月 29 日	60000.00	258401
迎驾贡酒	603198	上交所	2015 年 5 月 28 日	80000.00	292680
今世缘	603369	上交所	2014 年 7 月 3 日	125450.00	242492
青青稞酒	002646	深交所	2011 年 12 月 22 日	45000.00	136374
顺鑫农业	000860	深交所	1998 年 11 月 4 日	57059.00	963742

数据来源：国家统计局(www.stats.gov.cn)上市公司统计年报。

近两年一直略显低迷的白酒行业开始迎来了复苏的迹象，各公司利润收入同比增长率均有上升。值得一提的是*ST 水井、*ST 皇台、酒鬼酒均实现扭亏为盈，也缓解了退市压力，*ST 酒鬼更是已经成功摘去*ST 的帽子。目前只有沱牌舍得和金种子酒两家白酒公司的营业收入增长率和净利润增长率都是负值的，其中沱牌舍得在下文有详细分析。

其实白酒行业最近出现的回升严格意义上来说并不能称为真正的回升。更何况，实际的表现状况和投资热门程度与前十年该行业的黄金投资期相比只能是望其项背。2015 年上市白酒公司看似复苏其实是在低谷期时，消费者提高了对白酒品牌度的认知，社会资源有所导向。加之还有大量海外资本进入综合所致。回首前两年，整个白酒行业正在转型升级、兼并调整，现在已经淘汰了很多中小白酒公司。

三、行业投资价值宏观背景分析

（一）白酒消费分析

我国 2010-2014 年五年以来的国内生产总值 GDP、社会消费品零售总额、经估算所得白酒年总销量、白酒年总销量占当年国民生产总值 GDP、白酒年总销量占当年社会消费品零售总额数据如表 3-1 所示：

表 3-1 白酒年总销量变动情况

Table3-1 Movements in White Liquor’s Sales Annually

年份时间	白酒年总销量（万元）	社会消费品零售总额（亿元）	白酒年总销量/社会消费品零售总额（‰）	国内生产总值 GDP（亿元）	白酒年总销量/GDP（‰）
2010 年	6089667.49	156998.40	38.7881	408903.00	14.8927
2011 年	9646173.29	183918.60	52.4481	484123.50	19.9250
2012 年	14943097.09	210307.00	71.0537	534123.00	27.9769
2013 年	15147569.83	242842.80	62.3760	588018.80	25.7603
2014 年	13387879.54	271896.10	49.2390	635910.00	21.0531

数据来源：国家统计局(www.stats.gov.cn)整理汇编所得

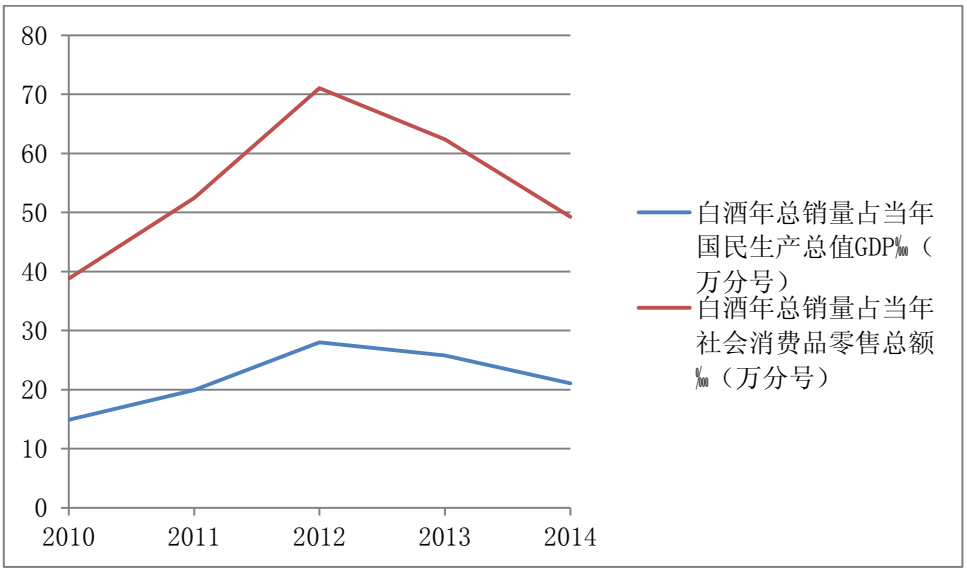


图 3-1 白酒年总销量变动

FIG3-1 Movements in White Liquor’s Sales Annually

数据来源：国家统计局(www.stats.gov.cn)整理汇编所得

由图 3-1 的函数可以清晰看出，白酒行业的总销量情况在五年中于 2012 年达到一个极大值 14943097.09 万元，2013、2014 年又出现了轻微的下降趋势，说明白酒行业的发展目前稍微受限，但是长远看过来，为了满足人民生活更多的需求，应当是逐渐上涨。

（二）行业背景分析

1.经济政策环境的影响

我们看到当下的白酒行业投资热度相对于前几年只能是望其项背，在 2012 年的极大值出现之后，这两年的确也相较于 2012 年有了下降的趋势，追根刨底为何，很大程度上是由于这一两年中国家政策大力整顿贪污腐败、公款消费、同时也在军队中颁布了禁酒令的作用。这些情况势必在短期内对白酒行业尤其是高端白酒行业产品造成巨大的冲击。同时白酒行业内披露出的工业酒精添兑和塑化剂事件也对白酒本身造成了一定程度的负面影响。以贵州茅台为例，2010 年到 2015 年的年末收盘价分别为 183.92 元、193.30 元、209.02 元、128.38 元、189.62 元、218.19 元，就可以看出白酒行业上市公司股票价格变动之剧烈。

2.白酒行业内企业竞争

如今我国国内白酒市场中企业竞争尤为激烈，除了少数极具知名度的品牌可以通过自身品牌价值效应攫取巨额利润以外，大多数白酒企业厂商只能在中低价位白酒消费市场展开白热化竞争，并且上述知名白酒厂商也开发了相应的中低端白酒系列或者下属子公司的方式参与到中低价位白酒消费市场的竞争中。我国现在市场上有超过三万家的白酒企业，白酒行业年销售总量占比很高，大约达到了 86%，但是销售收入大约仅仅只占了我国市场总收入的 58%。这样一看，可以发现我国各个白酒企业在中低端价格区间产品的竞争激烈程度亦可管中窥豹，可见一斑。同时部分厂商还采取了前向一体化和后向一体化的方法来降低整个生产销售流程中的总成本，诸如开设包装酒瓶、酒盖等子公司以及减少代理经销商环节等方式获取竞争优势，所以白酒行业的差异化竞争战略已经几乎到了一个新兴企业不可分一杯羹的情况了。

3.其他传统酒类产品的竞争情况

白酒是一种传统酒类品种，其他传统酒类品种还有啤酒、红酒、黄酒。啤酒与白酒回归分析发现呈现负相关，红酒与白酒回归分析发现呈现负相关，黄酒与白酒回归分析发现

呈现正相关。所以大多数情况下，喜好啤酒的人较少选择白酒，喜好葡萄酒的人较少选择白酒，但喜好黄酒的人也同样喜好白酒。所以，啤酒和葡萄酒的规模扩大和盈利增加对白酒企业不是一个利好消息。但是近年来有部分企业开展了进军葡萄酒的业务，其中就以贵州茅台的例子最为著名，董事长袁仁国希望将贵州茅台生产的葡萄酒可以在中国取得同贵州茅台白酒一样的地位。

表 3-2 其他传统酒类产品对白酒的替代分析

Table3-2 Analysis of the Other Traditional Wine Instead of White Liquor

	coeffients	标准误差	t Stat	P-value
Intercept	641.5063106	124.0580364	5.171017769	0.000418448
啤酒产量	-0.399524683	0.097580543	-4.094306814	0.002164208
黄酒产量	9.995160842	2.57217023	3.885886217	0.003029766
葡萄酒产量	-25.47244649	5.164466751	-4.932251071	0.000593957

数据来源：Eviews 输出

4.健康保健酒的兴起

近年来，随着现代居民保健养生观念的形成加强，人们对过量饮用白酒等饮料酒的身体危害愈发重视，越来越多的转向保健酒的生产销售中，市场调研排名前十如下：劲酒、古岭神酒、椰岛鹿龟酒、茅台白金酒、致中和、竹叶青、宁夏红、张裕三鞭酒、五粮液黄金酒、同仁堂。可以看出知名酒厂也适时开展了相关的保健酒业务，而一些其他企业也借此东风进入了保健酒市场。

总体来说，现在白酒行业投资热门程度在市场中的表现相对下滑，白酒行业上市公司的最好的投资期已经过去了，但是在整个行业板块中仍然不乏有具有投资价值的相关上市公司。

2010-2014 年五年中我国粮食产量(万吨)分别为 54647.71、57120.85、58957.97、60193.84、60702.61。可见我国粮食产量逐步上升，同时粮食收购价格相对稳定，并无太大波动，对于制酒行业而言这一最主要原材料供应方面几乎不存在压力，甚至有利于成本在一定程度上的下降。

四、投资价值财务指标对比分析

由表 2-1 可知，贵州茅台、五粮液、洋河股份三家企业在沪深两市 18 家白酒公司中占有绝对的优势，三家营业收入总和所占 18 家白酒企业总营业收入之和的比例已达到 52.63%，超过总和的一半，由此可见，贵州茅台、五粮液、洋河股份三家企业对整个白酒市场各方面要素的变动起着绝对性的作用，如若对所有上市白酒企业进行财务指标对比分析，则显得较为冗余复杂，且不具有可操作性，因而在本文中将采取选用贵州茅台、五粮液、洋河股份三家企业进行如下五个方面的财务指标进行了分析。

（一）短期偿债能力指标

1.流动比率

流动比率是流动资产与流动负债的比值，通常情况下，流动资产和流动负债可以在未来的一年内变现，流动比率是一个流动性指标。流动比率越高代表流动性越强，通常情况下，在一定范围内，流动比率越高越好，表现出企业短期偿债能力较强。显示了短期流动性的大小。

由表 4-1 可知：近五年以来贵州茅台、五粮液和洋河股份三家公司各自的流动比率都呈上升趋势，每年度对比来看，2011 年和 2012 年这两年贵州茅台的流动比率最高，所以这两年贵州茅台的短期偿债流动性越好，2013-2015 年这三年五粮液的流动比率最高，所以这三年贵五粮液的短期偿债流动性越好。

表 4-1 流动比率

Table4-1 Current ratio

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	3.2418	5.5973	2.0284
2014 年 12 月 31 日	4.5117	6.498	1.8565
2013 年 12 月 31 日	3.7084	5.2455	1.6309
2012 年 12 月 31 日	3.8026	2.7747	1.7875
2011 年 12 月 31 日	2.9354	2.2158	1.6349

数据来源：东方财富网的上市公司年报

2.速动比率

速动比率是流动负债减去存货后与流动负债的比值，与流动比率相比一个最大的优势在于从流动资产中挖去了流动性最弱的存货，可以从另一个角度度量企业的偿债能力，同时与流动比率相比还能比较出不同企业间存货的多少,更多维度的反映企业的流动性情况。显示了企业在流动资产中去除流动性最弱的存货的偿债能力。

由表 4-2 可知：最近五年中，贵州茅台的速动比率在 2011-2014 年呈上升趋势，2015 年出现下降；五粮液的速动比率在 2011-2014 年呈上升趋势，2015 年出现下降；洋河股份的速动比率在 2011-2014 年呈下降趋势，2015 年出现上升。每年度对比来看，2011 年贵州茅台的速动比率最高，所以 2011 年贵州茅台的短期偿债流动性越好，2012-2015 年这四年均是五粮液的速动比率最高，所以这四年贵五粮液的短期偿债流动性越好。

表 4-2 速动比率

Table4-2 Acid-test Ratio

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	2.3435	4.5053	0.9769
2014 年 12 月 31 日	3.0908	5.1323	0.6988
2013 年 12 月 31 日	2.6615	4.2678	0.7993
2012 年 12 月 31 日	2.788	2.286	1.1053
2011 年 12 月 31 日	2.1773	1.803	1.1979

数据来源：东方财富网的上市公司年报

3.现金比率

现金比率是公司现金及现金等价资产总量与当前流动负债的比值。现金比率显示了公司现金流量的状况。由表 4-3 可知：最近五年中，贵州茅台的现金比率在 2011-2014 年呈上升趋势，2015 年出现下降；五粮液的现金比率在 2011-2014 年呈上升趋势，2015 年出现下降；洋河股份的现金比率在 2011-2012 年呈上升趋势，2013-2015 年呈下降趋势。每年度对比来看，2011-2012 年贵州茅台的现金比率最高，说明这两年贵州茅台的现金流流动性最好，2013-2015 年这三年均是五粮液的现金比率最高，说明这三年五粮液的现金流流动性最好。

表 4-3 现金比率(单位：%)

Table4-3 Cash Ratio

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	183.5291	331.0173	47.8632
2014 年 12 月 31 日	262.8142	377.7608	49.8426
2013 年 12 月 31 日	222.7325	365.8234	74.4016
2012 年 12 月 31 日	231.5879	203.743	88.2042
2011 年 12 月 31 日	192.5454	160.7142	81.7707

数据来源：东方财富网的上市公司年报

综上，可以看出，在短期偿债能力方面，五粮液最高，贵州茅台次之，最后是洋河股份。

（二）长期偿债能力指标

1.利息支付倍数

利息支付倍数是息税前利润与利息的比值，显示了公司的长期偿债能力。由表 4-4 可知：最近五年中，贵州茅台的利息支付倍数在 2011-2015 年一直呈上升趋势；五粮液的利息支付倍数在 2011-2015 年一直呈下降趋势；洋河股份的利息支付倍数在 2012 年达到一个峰值之后又呈下降趋势。每年度对比来看，2011-2012 年洋河股份的利息支付倍数最高，即洋河股份这两年盈利较好，长期偿债能力较好，2013-2015 年这三年均是贵州茅台的利息支付倍数最高，即贵州茅台这三年盈利较好，长期偿债能力较好。

表 4-4 利息支付倍数

Table4-4 Interest Coverage Ratio

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	-32608.13	-1031.999	-3549.089
2014 年 12 月 31 日	-17666.14	-1118.64	-2447.976
2013 年 12 月 31 日	-4895.022	-1260.183	-3302.946
2012 年 12 月 31 日	-4342.176	-1639.984	-6705.819
2011 年 12 月 31 日	-3416.638	-1683.504	-3433.117

数据来源：东方财富网的上市公司年报

2.股东权益比率

股东权益比率是股东权益总额与资产总额的比值，显示了公司长期债务能力的大小。由表 4-5 可知：最近五年中，贵州茅台的股东权益比率在 2011-2014 年呈上升趋势，2015 年出现下降；五粮液的股东权益比率在 2011-2014 年呈上升趋势，2015 年出现下降；洋河股份的股东权益比率在 2011-2014 年总体上大致呈上升趋势，2015 年出现下降。每年度对比来看，2011 年和 2012 年这两年贵州茅台的股东权益比率最高，即这两年贵州茅台在长期债务方面压力较小，2013-2015 年这三年五粮液的股东权益比率最高，即这三年五粮液在长期债务方面压力较小。

表 4-5 股东权益比率(单位：%)

Table4-5 Equity Ratio

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	76.7474	84.392	67.7533
2014 年 12 月 31 日	83.9667	86.9081	68.6045
2013 年 12 月 31 日	79.5776	83.8878	61.6502
2012 年 12 月 31 日	78.7899	69.6635	62.1808
2011 年 12 月 31 日	72.7872	63.5311	52.4733

数据来源：东方财富网的上市公司年报

综上，可以看出，在长期偿债能力方面，贵州茅台最高，五粮液次之，最后是洋河股份。

（三）资产管理或周转能力指标

1.应收账款周转率

应收账款周转率是销售收入与应收账款的比值，显示了公司的收取应收账款速度的能力大小。由表 4-6 可知：最近五年中，贵州茅台的应收账款周转率在 2011-2013 年骤降，2014、2015 年出现骤升；五粮液的应收账款周转率在 2011-2012 年呈上升趋势，2013-2015 年出现下降;洋河股份的应收账款周转率在 2011-2015 年总体上大致呈上升趋势,其中 2015 年出现骤升。每年度对比来看，2011-2015 年这五年贵州茅台的应收账款周转率一直处于最高，其次是洋河股份，最后是五粮液。说明在资产管理运营方面贵州茅台一直做得很好。

表 4-6 应收账款周转率(单位：次)

Table4-6 Receivables turnover ratio

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	14397.217	188.4229	2041.3841
2014 年 12 月 31 日	12066.353	211.7869	945.9836
2013 年 12 月 31 日	3299.1401	315.9523	389.9441
2012 年 12 月 31 日	2639.7862	347.3568	376.5967
2011 年 12 月 31 日	10576.077	246.7803	373.4792

数据来源：东方财富网的上市公司年报

2.存货周转率

存货周转率是销货成本与存货的比值，是指企业出售当前存货所需的时间，更多考察的是企业的经营效率，比率越高，存货管理效率越高，反映企业越能迅速周转。显示了公司处理库存存货的周转能力。

表 4-7 存货周转率(单位：次)

Table4-7 Inventory turnover

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	0.1539	0.7946	0.5764
2014 年 12 月 31 日	0.1744	0.7708	0.6121
2013 年 12 月 31 日	0.2041	0.9746	0.8088
2012 年 12 月 31 日	0.2426	1.3123	1.2956
2011 年 12 月 31 日	0.2431	1.372	1.8818

数据来源：东方财富网的上市公司年报

由表 4-7 可知：最近五年中，贵州茅台的存货周转率在 2011-2015 年一直呈现下降趋势；五粮液的存货周转率在 2011-2015 年一直呈现下降趋势；洋河股份的存货周转率在 2011-2015 年一直呈现下降趋势。每年度对比来看，2011 年洋河股份的存货周转率最高，说明洋河股份 2011 年在处理存货方面耗时很短，2012-2015 年这四年五粮液的存货周转率一直处于最高，说明大多数年份五粮液在处理存货方面耗时很短。

3.总资产周转率

总资产周转率是销售收入与总资产的比值，衡量的是总资产带来的收入成果，在企业比较中，代表了一单位的资产能够带来的收入水平，一定范围内，总资产周转率越大，代表企业的盈利能力越好。显示了总资产所能带来的收入大小。

由表 4-8 可知：最近五年中，贵州茅台的总资产周转率在 2011-2015 年一直呈现下降趋势；五粮液的总资产周转率在 2011-2015 年总体大致呈现下降趋势；洋河股份的总资产周转率在 2011-2015 年一直呈现下降趋势。每年度对比来看，2011-2012 年和 2015 年这三年洋河股份的总资产周转率最高，即这三年洋河股份资产管理很好，资产周转很迅速，2013-2014 年贵州茅台的总资产周转率一直处于最高，即这两年贵州茅台资产管理很好，资产周转很迅速。

表 4-8 总资产周转率(单位：次)

Table4-8 Total Assets Turnover

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	0.4292	0.4378	0.5127
2014 年 12 月 31 日	0.5205	0.4641	0.515
2013 年 12 月 31 日	0.6157	0.5531	0.5792
2012 年 12 月 31 日	0.6622	0.6622	0.8119
2011 年 12 月 31 日	0.6085	0.6206	0.8392

数据来源：东方财富网的上市公司年报

综上，可以看出，在资产管理能力或周转能力方面，贵州茅台最高，五粮液和洋河股份并列次之。

（四）获利能力指标

1.主营业务利润率

主营业务利润率为主营业务利润（主营业务收入减去主营业务成本和主营业务税金及附加）与主营业务收入的比值。表示的是每一单位主营业务收入所带来的主营业务利润，可以从企业主营业务的货流能力和盈利情况的角度对资本金收益率的扩充。主营业务收入是企业总收入的重要组中部分和利润的重要来源，主营业务利润率越高，说明企业的获利能力越好，发展潜力越大。显示了每一单位主营业务收入所带来的主营业务利润的大小。

由表 4-9 可知：最近五年中，贵州茅台的主营业务利润率在 2011-2014 年呈现下降趋势，2015 年出现回升；五粮液的主营业务利润率在 2011-2013 年呈现上升趋势，2014-2015 年呈现下降趋势；洋河股份的主营业务利润率在 2011-2015 年一直大致呈现上升趋势。每年度对比来看，2011-2015 年这五年贵州茅台的主营业务利润率一直处于最高，说明贵州茅台在主营业务方面的盈利能力一直是最好的，其次是五粮液，最后是洋河股份。

表 4-9 主营业务利润率(单位：%)

Table4-9 Rate of Gross Profit

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	81.6669	60.9561	60.4767
2014 年 12 月 31 日	83.7602	65.3082	59.3261
2013 年 12 月 31 日	83.8798	65.777	59.1776
2012 年 12 月 31 日	82.5481	63.1579	62.1589
2011 年 12 月 31 日	78.1081	58.2466	56.765

数据来源：东方财富网的上市公司年报

2.股本报酬率

股本报酬率是净利润与股本总额的比值，代表的是在支付款项给付资本提供者后看，持股者所获得的收益回报率，比较常用于同一行业内不同企业盈利能力大小。显示了公司的获利能力大小。由表 4-10 可知：最近五年中，贵州茅台的股本报酬率在 2011-2014 年呈现上升趋势，2015 年出现回落；五粮液的股本报酬率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2014 年呈现下降趋势，2015 年出现回升；洋河股份的股本报酬率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2015 年呈现下降趋势。每年度对比来看，2011-2015 年这五年贵州茅台的股本报酬率一直以绝对的优势领先另外两家，说明贵州茅台在净利润方面的盈利能力一直是最好的，其次是洋河股份，最后是五粮液。

表 4-10 股本报酬率(单位：%)

Table4-10 Return on equity

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	1602.4819	377.3299	464.3191
2014 年 12 月 31 日	1680.2338	353.8761	522.1644
2013 年 12 月 31 日	1762.2468	398.1187	526.214
2012 年 12 月 31 日	1526.634	436.8378	611.5236
2011 年 12 月 31 日	1028.561	316.6685	491.8003

数据来源：东方财富网的上市公司年报

3.资产报酬率

资产报酬率是净利润与总资产的比值，含义为每一单位资产所能带来的净利润。资产报酬率越高说明企业资产利用率越高，投入产出比高。显示了每一单位资产所能带来的净利润即企业资产利用率和投入产出比的大小。

由表 4-11 可知：最近五年中，贵州茅台的资产报酬率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2015 年呈现下降趋势；五粮液的资产报酬率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2015 年呈现下降趋势；洋河股份的资产报酬率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2014 年呈现下降趋势，2015 年出现回升。每年度对比来看，2011-2013 年和 2015 年这四年五粮液的资产报酬率最高，说明这四年五粮液的单位资产可以带来更多的净利润，2014 年贵州茅台的资产报酬率最高，说明这一年贵州茅台的单位资产可以带来更多的净利润。

表 4-11 资产报酬率(单位：%)

Table4-11 Return on Total Assets Ratio

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	23.3256	27.2583	20.665
2014 年 12 月 31 日	29.1291	28.9449	19.5449
2013 年 12 月 31 日	32.9917	34.2457	20.1397
2012 年 12 月 31 日	35.2219	36.6477	27.9167
2011 年 12 月 31 日	30.5961	32.5711	23.4399

数据来源：东方财富网的上市公司年报

综上，可以看出，在获利能力方面，贵州茅台以绝对的优势领先另外两家，五粮液次之，最后是洋河股份。

（五）成长能力指标

1.主营业务收入增长率

主营业务收入增长率是本期主营业务收入与上期主营业务收入的比值，显示了主营业务收入方面的成长性大小。由表 4-12 可知：最近五年中，贵州茅台的主营业务收入增长率在 2011-2015 年逐年下降；五粮液的主营业务收入增长率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2014 年骤降，甚至出现负增长，2015 年有了些许回升；洋河股份的主营业务收入增长率在 2011-2014 年呈现下降趋势，2015 年出现回升。每年度对比来看，2011-2014 年这四年贵州茅台主营业务收入增长率最高,即贵州茅台在这四年的主营业务方面增长率最高，2015 年洋河股份的主营业务收入增长率最高，即洋河股份在这一年的主营业务方面增长率最高。

表 4-12 主营业务收入增长率(单位：%)

Table4-12 Gross Revenues Growth Rate

时间 \ 公司	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	3.4385	3.0831	9.4071
2014 年 12 月 31 日	2.109	-14.9972	-2.3391
2013 年 12 月 31 日	16.883	-9.1263	-13.0098
2012 年 12 月 31 日	43.7606	33.6622	35.5513
2011 年 12 月 31 日	58.1871	30.9452	67.2236

数据来源：东方财富网的上市公司年报

2.净利润增长率

净利润增长率是本期净利润与上期净利润的比值，显示了公司的净利润方面的成长性大小。由表 4-13 可知：最近五年中，贵州茅台的净利润增长率在 2011-2015 年逐年下降；五粮液的净利润增长率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2014 年骤降，甚至出现负增长，2015 年出现回升；洋河股份的净利润增长率在 2011-2014 年呈现下降趋势， 2015 年出现回升。每年度对比来看，2011 年、2013 年、2014 年这 3 年贵州茅台净利润增长率最高，即这三年贵州茅台的净利润增长地最快，2012 年五粮液的净利润增长率最高，即这一年五粮液的净利润增长地最快，2015 年洋河股份的净利润增长率最高，即这一年洋河股份的净利润增长地最快。

表 4-13 净利润增长率(单位：%)

Table4-13 Net Profits Growth Rate

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	1.1409	5.8147	19.0139
2014 年 12 月 31 日	1.9071	-27.2043	-9.8779
2013 年 12 月 31 日	13.9662	-19.4811	-18.6894
2012 年 12 月 31 日	51.4374	61.6378	48.7186
2011 年 12 月 31 日	73.2348	40.1643	79.955

数据来源：东方财富网的上市公司年报

3.净资产增长率

净资产增长率是本期净资产与上期净资产的比值，显示了公司的净资产方面的成长能力的大小。由表 4-14 可知：最近五年中，贵州茅台的净资产增长率在 2011-2015 年整体呈现下降趋势；五粮液的净资产增长率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2015 年大致呈下降趋势；洋河股份的净资产增长率在 2011-2012 年呈现上升趋势，2013-2015 年大致呈下降趋势。每年度对比来看，2011 年、2013-2015 年这四年贵州茅台净资产增长率最高，即这四年贵州茅台的净资产增长的最快，成长能力最好，2012 年洋河股份的净资产增长率最高，即这一年洋河股份的净资产增长地最快，成长能力最好。

表 4-14 净资产增长率(单位：%)

Table4-14 Net Assets Growth Rate

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	19.7474	9.9474	16.2824
2014 年 12 月 31 日	25.3403	8.9515	13.4069
2013 年 12 月 31 日	24.4685	17.443	18.2604
2012 年 12 月 31 日	39.5643	34.4372	48.4618
2011 年 12 月 31 日	36.9499	27.6629	34.1329

数据来源：东方财富网的上市公司年报

4.总资产增长率

总资产增长率是本期总资产与上期总资产的比值，显示了公司的总资产方面的成长能力的大小。由表 4-15 可知：最近五年中，贵州茅台的总资产增长率在 2011-2014 年整体呈现下降趋势，2015 年出现回升；五粮液的总资产增长率在 2011-2013 年呈现下降趋势，2014-2015 年出现回升；洋河股份的总资产增长率在 2011-2014 年整体呈现下降趋势，2015 年出现回升。每年度对比来看，2011 年洋河股份的总资产增长率最高，即这一年洋河股份的总资产增长地最快，成长能力最好。2012-2015 年这四年贵州茅台的总资产增长率最高，即这四年贵州茅台的总资产增长地最快，成长能力最好。

表 4-15 总资产增长率(单位：%)

Table4-15 Total Assets Growth Rate

公司 / 时间	贵州茅台	五粮液	洋河股份
2015 年 12 月 31 日	31.0116	13.2254	17.7434
2014 年 12 月 31 日	18.7885	5.1652	1.9111
2013 年 12 月 31 日	23.2364	-2.4711	19.2781
2012 年 12 月 31 日	28.9315	22.6029	25.2845
2011 年 12 月 31 日	36.3977	28.7106	64.4865

数据来源：东方财富网的上市公司年报

综上，可以看出，在成长能力方面，贵州茅台以绝对的优势领先另外两家，洋河股份次之，最后是五粮液。

（六）股本所有权

表 4-16 股本变动表

Table4-16 Movements of Capital Stock Annually

公司名称	时间 / 类型	2011/12/31	2012/12/31	2013/12/31	2014/12/31	2015/12/31
五粮液	国有法人股	0	0	0	0	0
	高管股	47.975	42.512	37.664	34.568	29.332
	其他股东	379548.697	379554.16	379559.008	379562.104	379567.34
	总股本	379596.672	379596.672	379596.672	379596.672	379596.672
贵州茅台	国有法人股	0	0	0	0	0
	高管股	0	0	0	0	0
	其他股东	103818	114199.8	114199.8	114199.8	125619.78
	总股本	103818	114199.8	114199.8	114199.8	125619.78
洋河股份	国有法人股	0	0	0	0	0
	高管股	2824.62	2720.332	1896.002	1896.077	2926.079
	其他股东	87175.38	105279.668	43103.998	88103.923	87073.921
	总股本	90000	108000	45000	90000	90000

数据来源：国家统计局上市公司统计年报(www.stats.gov.cn)上海证券交易所网站(http://www.sse.com.cn)深圳证券交易所网站(http://www.szse.com.cn)上市公司年报中提取加工而成

表 4-17 股本比重变动表

Table4-17 Movements of Capital Stock Ratio Annually

公司名称	时间 / 股本比重	2011/12/31	2012/12/31	2013/12/31	2014/12/31	2015/12/31
五粮液	国有法人股比重	0	0	0	0	0
	高管股比重	0.000126	0.000112	0.000099	0.000091	0.000077
	其他股东比重	0.999873616	0.999888007	0.999900779	0.999908935	0.999922729
贵州茅台	国有法人股比重	0	0	0	0	0
	高管股比重	0	0	0	0	0
	其他股东比重	1	1	1	1	1
洋河股份	国有法人股比重	0	0	0	0	0
	高管股比重	0.031384667	0.025188259	0.042133378	0.021067522	0.032511989
	其他股东比重	0.968615333	0.974811741	0.957866622	0.978932478	0.967488011

数据来源：国家统计局上市公司统计年报(www.stats.gov.cn)上海证券交易所网站(http://www.sse.com.cn)深圳证券交易所网站(http://www.szse.com.cn)上市公司年报中提取加工而成

由表 4-16 和表 4-17 可以清晰看出在高管股所占比重方面洋河股份大于五粮液大于贵州茅台。高管股所占比重越大说明该企业掌控程度越好，持续经营能力更强。

（七）财务指标综合分析

在 2011 年到 2015 年这五年中对于贵州茅台、五粮液和洋河股份三家白酒行业上市公司的财务指标分析中，综合上述分析的结论：贵州茅台在长期偿债能力、资产管理能力或周转能力、获利能力、成长能力四个方面都优于其他两家公司，在短期偿债能力方面排第二；五粮液在短期偿债能力方面排第一，长期偿债能力、资产管理能力或周转能力、获利

能力三个方面排第二，成长能力方面排第三；洋河股份在资产管理能力或周转能力和成长能力方面排第二，短期偿债能力、长期偿债能力、获利能力三个方面排第三。

由上面的对比可知，在股票投资价值的财务指标分析中，毋庸置疑，贵州茅台最具投资价值，其次是五粮液，最后是洋河股份。而贵州茅台在短期偿债能力和资产管理能力相关指标方面的相对落后可能是由于其资本资产利用率较高，闲置资源和存货方面较少，也不失间接的对其总盈利能力起到推动的作用。

五、投资价值相对估值分析

（一）PE 估值分析

市盈率是证券市场的一个重要指标，通常指在一个考察期（一般为 12 个月的时间）内，每股价格与每股收益的比值。P/E Ratio 表示市盈率，Price Per Share 表示每股的股价；Earnings Per Share 表示每股收益。通常利用 P/E 评估公司的股票投资价值，或用 P/E 在同行业公司间进行股票投资价值分析，并予以比较。

行业市盈率是一个行业中所有上市公司总市值与该行业中所有上市公司净利润总和的比值。常规的行业市盈率的计算方法是计算总股本的加权平均值，即按照上市公司的总市值和合计净利润来计算。这种方法可以反映出行业整体情况，但容易受到部分公司规模因素的影响，尤其是市盈率对行业的加权平均值影响较大的大型公司。

PE 估值法是评估股票投资价值的一个动态财务指标，一般我们认为市盈率越低代表公司的股票价值高于股票价格，投资价值越高，也就是越好；市盈率越高代表公司的股票价值低于股票价格，投资价值越低，也就是越差。

表 5-1 市盈率 PE 排名

Table5-1 Ranking of PE

公司名称	每股市价（元）	每股收益（元）	预测每股收益 EPS（元）	市盈率 PE	市盈率排名
贵州茅台	218.19	12.34	13.83	17.68	2
五粮液	27.28	1.63	1.84	16.77	1
洋河股份	68.54	3.56	3.92	19.25	3
泸州老窖	27.12	1.05	1.30	25.82	7
古井贡酒	36.50	1.42	1.61	25.70	6
山西汾酒	19.27	0.60	0.70	32.05	8
*ST 水井	12.74	0.18	0.45	70.74	14
伊力特	14.65	0.64	0.75	22.92	4
老白干酒	60.17	0.54	1.24	111.43	15
酒鬼酒	17.90	0.27	0.40	65.66	13
沱牌舍得	22.89	0.02	0.11	1084.83	18
金种子酒	10.04	0.09	0.12	111.56	16
*ST 皇台	14.08	0.04	0.09	352.00	17
口子窖	42.94	1.06	0.97	40.51	10
迎驾贡酒	29.79	0.69	0.73	43.17	11
今世缘	33.53	1.37	0.59	24.55	5
青青稞酒	22.82	0.51	0.68	44.45	12
顺鑫农业	21.30	0.66	0.85	32.30	9

数据来源：东方财富网的上市公司年报中提取计算而成

本文现对最近的一年 2015 年这 18 家上市白酒公司财务报表的数据进行处理计算，现计算出市盈率 PE，一般我们认为市盈率越低，说明了每股收益相对较高，投资价值越高，也就是越好。市盈率 PE 排名如表 5-1 所示。

接着上面继续代入计算公式：公司股票价值 v=市盈率 PE*预测每股收益 EPS。可以计算出这 18 家上市白酒公司各自的股票价值，并与现有的最近的 2015 年 12 月 31 日的 18 家上市白酒公司各自的收盘价相对比，观察股票真实价值是高于现有股票价格，还是低于现有股票价格。完成对 18 家上市白酒公司各自的股票价格的判断，并且进行公司对比比较，如果该差值为正说明目前该公司每股股票价值高于每股市价，那么差值的绝对值越大则说明越值得投资该公司股票；如果该差值为负说明目前该公司每股股票价值低于每股市价，那么差值的绝对值越大则说明越不值得投资该公司股票。PE 估值排名如表 5-2 所示。

表 5-2 PE 估值分析排名

Table5-2 Ranking of PE in the Future

公司名称	预测每股收益 EPS（元）	市盈率 PE	股票价值 v（元）	股价差值（元）	PE 估值排名
贵州茅台	13.83	17.68	244.54	26.35	3
五粮液	1.84	16.77	30.85	3.57	12
洋河股份	3.92	19.25	75.47	6.93	8
泸州老窖	1.30	25.82	33.56	6.44	9
古井贡酒	1.61	25.70	41.38	4.88	11
山西汾酒	0.70	32.05	22.43	3.16	14
*ST 水井	0.45	70.74	31.83	19.09	4
伊力特	0.75	22.92	17.19	2.54	15
老白干酒	1.24	111.43	138.17	78.00	2
酒鬼酒	0.40	65.66	26.27	8.37	6
沱牌舍得	0.11	1084.83	119.33	96.44	1
金种子酒	0.12	111.56	13.39	3.35	13
*ST 皇台	0.09	352.00	31.68	17.60	5
口子窖	0.97	40.51	39.29	-3.65	17
迎驾贡酒	0.73	43.17	31.52	1.73	16
今世缘	0.59	24.55	14.49	-19.04	18
青青稞酒	0.68	44.45	30.23	7.41	7
顺鑫农业	0.85	32.30	27.46	6.16	10

注：股价差值=股票价值-当前每股市价

数据来源：东方财富网的上市公司年报中提取计算而成

需要注意的是沱牌舍得，在 2015 年的每股收益仅为 0.02 元，直接导致市盈率畸高，在市盈率排名中排在最后一名，但是各大证券评估机构都给出了一个较好的 2016 年的预期收益，均值为 0.11 元，这样算出来的股票价值也就极高，使其在 PE 估值分析中排名第一。主要原因是公司早先在控量保价，以助于经销商处理库存，而营销机制改革和产品体系调整在短期内对销售造成了一定程度的负面影响。目前，公司各项指标均处在白酒上市公司相对低位，目前股权转让审批流程稳步推进，新的大股东天洋集团态度积极，股权转让稳步推进，2016 年营销思路清晰。未来随着天洋集团对沱牌舍得改革的深入，沱牌舍得业绩改善空间巨大。

但是 PE 估值法存在着一个天然的缺陷，就是不能正确合理地评估一些虽然目前市盈率比较高但是在成长能力和发展潜力方面非常出色的仍然极具投资价值的上市公司。下面 5.2 将予以一种解决该问题的处理方法。

（二）PEG 估值分析

PEG 指标就是指市盈率相对盈利增长比率，该指标是彼得·林奇研究出的一个股票估值指标，建立在 PE 估值法的基础上，并且很好的填补了 PE 估值法对上市公司动态成长性估计不足的缺陷。彼得·林奇研究发现市盈率较低，而增长率较高的公司有一个共同特征就是 PEG 会非常低。PEG 估值法是 PE 估值法重要的延续和补充，很好的解决了 PE 估值分析错误评估极具发展潜力的公司。我们通常认为 PEG 指标比较小的公司在正常情况下相对而言市盈率会比较低，或者是增长率比较高，都是积极的信号。

表 5-3 PEG 估值分析排名

Table5-3 Ranking of PEG

公司名称	每股市价（元）	每股收益（元）	市盈率 PE	主营业务收入增长率(%)	PEG	PEG 排名
贵州茅台	218.19	12.34	17.68	3.44	5.14	8
五粮液	27.28	1.63	16.77	3.08	5.44	9
洋河股份	68.54	3.56	19.25	9.41	2.05	5
泸州老窖	27.12	1.05	25.82	28.89	0.89	2
古井贡酒	36.50	1.42	25.70	12.96	1.98	4
山西汾酒	19.27	0.60	32.05	5.43	5.91	10
*ST 水井	12.74	0.18	70.74	134.29	0.53	1
伊力特	14.65	0.64	22.92	0.57	40.39	14
老白干酒	60.17	0.54	111.43	10.75	10.37	11
酒鬼酒	17.90	0.27	65.66	54.76	1.20	3
沱牌舍得	22.89	0.02	1084.83	-19.99	-54.27	18
金种子酒	10.04	0.09	111.56	-16.74	-6.66	16
*ST 皇台	14.08	0.04	352.00	82.51	4.27	7
口子窖	42.94	1.06	40.51	14.41	2.81	6
迎驾贡酒	29.79	0.69	43.17	-1.09	-39.73	17
今世缘	33.53	1.37	24.55	1.05	23.40	13
青青稞酒	22.82	0.51	44.45	0.63	70.10	15
顺鑫农业	21.30	0.66	32.30	1.65	19.53	12

数据来源：东方财富网的上市公司年报中提取加工并经过相关计算而成

我们通常认为在 PEG 指标为正值的情况下，PEG 指标越小则越具有股票投资价值；但是在 PEG 指标为负值的情况下，往往意味着盈利增长率为负值，所以 PEG 指标的绝对值越大则越不具有股票投资价值。市盈率相对盈利增长比率 PEG=市盈率 PE/主营业务收入增长率。PEG 估值排名如表 5-2 所示。

（三）PSR 估值分析

PSR 估值法又称市销率估值法，也就是上市公司的总市值与其年销售收入的比值。PSR 指标主要用来分析上市公司股票现在的价值相对于过去某时间点的价值的大小，也可以分析某个股票市场板块中各上市公司的相对投资价值。

PSR 估值法处理方法是首先把 18 家上市白酒公司 2015 年末各自的每股收盘市价、总股本、营业收入的数据代入计算公式：市销率 PSR=当前股票价格*总股本/营业收入。就可以计算出这 18 家上市白酒公司各自的市销率 PSR。

一般我们认为，如若 PSR 越低，那么投资者得到单位销售收入付出的单位股价的相对成本就相对较低，则该上市公司的投资价值就越大。同时，因为营利收入与盈利收入相比，人为造假几乎不可能。所以市销率 PSR 比市盈率 PE 在股票投资价值评估中具有更高的可信性和更优良的准确性。对比得到 PSR 估值排名如表 5-4 所示。

表 5-4 PSR 估值分析排名

Table5-4 Ranking of PSR

公司名称	每股市价（元）	总股本（万股）	营业收入（万元）	市销率 PSR	PSR 排名
贵州茅台	218.19	125619.78	3265960.00	8.39	15
五粮液	27.28	379596.67	2165930.00	4.78	7
洋河股份	68.54	150698.80	1605240.00	6.43	9
泸州老窖	27.12	140225.25	690016.00	5.51	8
古井贡酒	36.50	50360.00	525341.00	3.50	3
山西汾酒	19.27	86584.83	412856.00	4.04	5
*ST 水井	12.74	48854.57	85486.70	7.28	12
伊力特	14.65	44100.00	163753.00	3.95	4
老白干酒	60.17	17522.41	233581.00	4.51	6
酒鬼酒	17.90	32492.90	60122.50	9.67	16
沱牌舍得	22.89	33730.00	115614.00	6.68	10
金种子酒	10.04	55577.50	172760.00	3.23	2
*ST 皇台	14.08	17740.80	10452.00	23.90	18
口子窖	42.94	60000.00	258401.00	9.97	17
迎驾贡酒	29.79	80000.00	292680.00	8.14	14
今世缘	33.53	50180.00	242492.00	6.94	11
青青稞酒	22.82	45000.00	136374.00	7.53	13
顺鑫农业	21.30	57059.00	963742.00	1.26	1

数据来源：东方财富网的上市公司年报中提取计算而成

六、投资价值因子分析

（一）样本选择

样本数据选择截止于 2016 年 3 月 1 日，上海和深圳两个证券市场共有 18 家以生产白酒为主营业务的上市公司。其中有 10 家在上海证券交易所上市，有 8 家在深圳证券交易所上市。相关信息参见表 6-1。

表 6-1 白酒行业上市公司基本信息

Table6-1 Basic Information of White Liquor Listed Companies

公司名称	交易代码	交易所	公司股本（万股）	总市值（亿元）	营业收入（万元）
贵州茅台	600519	上交所	125619.78	3168.38	3265960
五粮液	000858	深交所	379596.67	1112.60	2165930
洋河股份	002304	深交所	90000.00	1011.19	1605240
泸州老窖	000568	深交所	140225.25	329.53	690016
古井贡酒	000596	深交所	50360.00	205.97	525341
山西汾酒	600809	上交所	86584.83	178.10	412856
*ST 水井	600779	上交所	48854.57	68.40	85486.7
伊力特	600197	上交所	44100.00	61.43	163753
老白干酒	600559	上交所	17522.41	87.42	233581
酒鬼酒	000799	上交所	32492.90	59.92	60122.5
沱牌舍得	600702	深交所	33730.00	66.92	115614
金种子酒	600199	上交所	55577.50	50.35	172760
*ST 皇台	000995	深交所	17740.80	30.60	10452
口子窖	603589	上交所	60000.00	208.80	258401
迎驾贡酒	603198	上交所	80000.00	196.40	292680
今世缘	603369	上交所	125450.00	76.62	242492
青青稞酒	002646	深交所	45000.00	82.58	136374
顺鑫农业	000860	深交所	57059.00	121.99	963742

数据来源：国家统计局上市公司统计年报提取加工而成

（二）指标选取

通过相关专业理论，并结合诸多相关论文及研究报告，本文选取了如下七个指标，覆盖并体现了获利能力、资产管理能力、抗风险能力、成长能力四个方面的能力，可以较为完整全面地反映企业的相对股票投资价值。其中，获利能力由总资产利润率体现，资产管理能力由固定资产周转率和应收账款周转率两个指标来体现，抗风险能力由经营现金净流量对负债比率和流动比率两个指标来体现，成长能力由主营业务收入增长率和净资产增长率两个指标来体现，搜集计算所得数据的统计结果如表 6-2 所示。

表 6-2 白酒行业上市公司主要财务指标数值

Table6-2 Basic Financial Figures of White Liquor Listed Companies

公司名称	总资产利润率(%)	固定资产周转率(次)	应收账款周转率(次)	经营现金净流量对负债比率(%)	流动比率	主营业务收入增长率(%)	净资产增长率(%)
贵州茅台	19.0669	2.9969	14397.217	0.8689	3.2418	3.4385	19.7474
五粮液	12.1996	3.9291	188.4229	0.8158	5.5973	3.0831	9.9474
洋河股份	15.8451	2.4083	2041.3841	0.5345	2.0284	9.4071	16.2824
泸州老窖	11.7642	6.2473	815.0483	0.0542	3.4544	28.892	5.8103
古井贡酒	9.9619	3.0649	1131.4658	0.3363	2.0232	12.9558	15.6102
山西汾酒	8.0787	3.6005	668.0645	0.1935	1.9299	5.4261	14.2171
*ST 水井	4.9017	1.7992	86.5518	0.4559	2.3428	134.2946	6.2557
伊力特	11.5523	5.0682	133.0741	0.4084	3.1747	0.5675	10.9078
老白干酒	2.6777	4.2274	79.6604	0.2665	1.6597	10.7459	131.1642
酒鬼酒	3.2542	1.2282	386.1707	0.4409	2.8362	54.7624	4.4089
沱牌舍得	0.1895	1.8699	31.2243	0.0797	1.7162	-19.9897	0.017
金种子酒	1.5817	4.8118	31.4012	0.3319	2.4654	-16.7436	1.135
*ST 皇台	1.172	0.8953	23.94	-0.2388	0.8184	82.5095	9.2355
口子窖	12.1648	2.9466	237.3954	0.4096	2.5763	14.41	60.9419
迎驾贡酒	10.1055	2.3376	43.8777	0.2506	2.398	-1.0865	42.9203
今世缘	12.5847	3.7571	74.8561	0.5083	3.04	1.0493	13.6048
青青稞酒	8.3338	2.5951	104.1441	0.4703	3.8175	0.6341	5.0831
顺鑫农业	2.411	3.7195	50.974	0.0337	1.657	1.6535	6.1451

数据来源：东方财富网的上市公司年报中提取加工并经过相关计算而成

（三）基于因子模型对白酒行业上市公司股票投资价值实证研究

1.主成分分析

现在采用下列指标代码来表示以上指标名称：X1 表示总资产利润率，X2 表示固定资产周转率，X3 表示应收账款周转率，X4 表示经营现金净流量对负债比率，X5 表示流动比率，X6 表示主营业务收入增长率，X7 表示净资产增长率。

由表 6-3 看到七个原始变量之间的相关（系数）矩阵，可知大多数变量之间都存在信息上的重叠，需要使原始变量降维以便实现继续分析的目的。

表 6-3 相关矩阵

Table6-3 Correlation Matrix

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
相关	X1	1	0.256	0.56	0.663	0.514	-0.224	-0.012
	X2	0.256	1	-0.03	0.068	0.368	-0.443	0.118
	X3	0.56	-0.03	1	0.502	0.138	-0.104	-0.023
	X4	0.663	0.068	0.502	1	0.702	-0.157	0.006
	X5	0.514	0.368	0.138	0.702	1	-0.204	-0.208
	X6	-0.224	-0.443	-0.104	-0.157	-0.204	1	-0.098
	X7	-0.012	0.118	-0.023	0.006	-0.208	-0.098	1
Sig.（单侧）	X1		0.153	0.008	0.001	0.015	0.186	0.482
	X2	0.153		0.453	0.394	0.066	0.033	0.32
	X3	0.008	0.453		0.017	0.292	0.341	0.463
	X4	0.001	0.394	0.017		0.001	0.267	0.491
	X5	0.015	0.066	0.292	0.001		0.208	0.204
	X6	0.186	0.033	0.341	0.267	0.208		0.35
	X7	0.482	0.32	0.463	0.491	0.204	0.35	

资料来源：根据附录，由 SPSS17.0 应用软件操作输出

然后对七个变量进行 Bartlett 球形度检验和 KMO 检验来判断变量之间是否具有相关性。KMO 统计量和巴莱特球形检验主要用于检验因子分析的适用性的检验。KMO 统计量是用来检验变量间的偏相关是否较小，巴莱特球形检验是用来检验相关矩阵是否是单位阵。根据上面的原始变量相关系数矩阵的分析结果可知，大多数变量通过了原假设为相应变量之间的相关系数为 0 的 t 检验。KMO 检验主要用于检验变量之间的偏相关性，取值在 0~1 之间。我们正常认为 KMO 统计量越接近于 1，变量间的偏相关性就会越强，因子分析的效果越好，因此越适宜用因子分析。在实际操作当中，如果 KMO 统计量大于 0.7 时，因子分析效果较好，但是如果 KMO 统计量小于 0.5 时，就不适宜使用因子分析法，而需考虑另行调整变量结构或使用其他变量降维的统计分析方法。

由表 6-4 可知，Bartlett 球形度检验对应的显著性为 0.019，各变量的独立性假设不成立，即各变量之间具有较强的相关性，故因子分析巴莱特球形检验适用性检验可以通过；KMO 统计量为 0.534，小于 0.7，说明了各变量之间存在一定程度的信息重叠程度，虽然有可能据此作出的因子分析模型不是十分完善，但是仍然可以尝试继续做一下因子分析。

表6-4 KMO 和 Bartlett 的检验

Table6-4 KMO and Bartlett's Test

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.534
Bartlett 的球形度检验 Bartlett's Test of Sphericity	近似卡方 Approx.Chi-Square	36.634
	df	21
	Sig.	.019

资料来源：根据附录，由 SPSS17.0 应用软件操作输出

2.因子分析结果

由表 6-5 可知，特征根比 1 大的只有 λ_1、λ_2、λ_3，所以 SPSS 自动提取出前、三个公因子。第一个因子的方差所占所有因子方差的 39.386%，较接近一半，前三个因子的方差贡献率达到 75.034%,所以选取前三个因子基本可以描述白酒上市公司股票投资价值的总体水平。

旋转后三个公因子各自的相对大小顺序仍然保持，但是方差累积贡献率却出现变动，而且前三个因子的方差贡献率仍然是 75.034%，和旋转前完全相同，所以选取前三个因子已经足够描述白酒上市公司股票投资价值的总体水平。

表6-5总方差分解表

Table6-5 Total Variance Explained

成份 Component	初始特征值 Initial Eigenvalues			提取平方和载入 Extraction Sums of Squared Loadings			旋转平方和载入 Rotation Sums of Squared Loadings		
	合计 Total	方差的 % % of Variance	累积 % Cumulative %	合计 Total	方差的 % % of Variance	累积 % Cumulative %	合计 Total	方差的 % % of Variance	累积 % Cumulative %
1	2.757	39.386	39.386	2.757	39.386	39.386	2.404	34.346	34.346
2	1.408	20.114	59.500	1.408	20.114	59.500	1.674	23.921	58.267
3	1.087	15.534	75.034	1.087	15.534	75.034	1.174	16.767	75.034
4	.767	10.957	85.991						
5	.540	7.717	93.707						
6	.310	4.427	98.134						
7	.131	1.866	100.000						

提取方法：主成分分析
Extraction Method: Principal Component Analysis.
资料来源：根据附录，由 SPSS17.0 应用软件操作输出

提取出三个公因子后，可以计算各变量的共同度，所得具体变量共同度数据如表 6-6 所示。变量共同度主要用来体现各变量中所含原始信息能所被提取的公因子所近似表示的程度大小，由表 6-6 可知，除了 X6 主营业务收入增长率的共同度为 60%以外，其他所有变量共同度都在 70%以上，所以这三个公因子对各财务指标的解释能力是比较强的。

表6-6 变量共同度

Table6-6 Communalities

	初始 Initial	提取 Extraction
总资产利润率	1.000	.766
固定资产周转率	1.000	.766
应收账款周转率	1.000	.714
经营现金净流量对负债比率	1.000	.807
流动比率	1.000	.808
主营业务收入增长率	1.000	.599
净资产增长率	1.000	.793

提取方法：主成分分析
Extraction Method: Principal Component Analysis.
资料来源：根据附录，由 SPSS17.0 应用软件操作输出

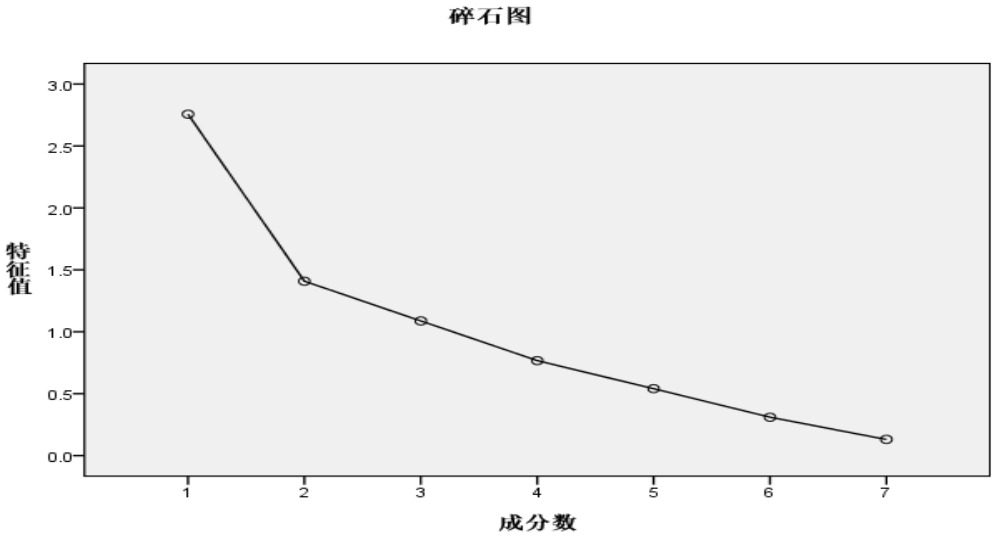


图6-1 碎石图

FIG6-1 Scree Plot

资料来源：根据附录，由 SPSS17.0 应用软件操作输出

碎石图（Scree Plot）主要用来显示各因子的重要程度的大小，其横轴为因子序号（Component Number），纵轴表示特征根（Eigenvalues）大小。碎石图将各因子按照特征根的大小从大到小依次排列，可以清晰的看出哪个因子是最主要因子。图线斜率较大的地方对应着较大的特征根，作用相对比较明显，图线斜率较小的地方对应着较大的特征根，影响相对较小。

由图 6-1 可知，前三个因子所处图线部分斜率较大，后面四个因子所处图线部分斜率较小，并且 λ_4、λ_5、λ_6、λ_7 都比 1 小，也从另一个角度说明了至多考虑前三个因子即可。

根据表 6-7 的结果，因子载荷矩阵按照各自列的方向可以解释为个主成分的系数，即各个因子对各个变量的影响程度的大小。可以通过以下七个代数式来完成使用三个公因子拟合七个变量的工作。

$ZX1=0.853F1+0.134F2+0.146F3+\varepsilon_1$

$ZX2=0.410F1-0.758F2-0.151F3+\varepsilon_2$

$ZX3=0.595F1+0.415F2+0.433F3+\varepsilon_3$

$ZX4=0.855F1+0.271F2+0.051F3+\varepsilon_4$

$ZX5=0.778F1-0.043F2-0.448F3+\varepsilon_5$

$ZX6=-0.411F1+0.652F2-0.066F3+\varepsilon_6$

$ZX7=-0.052F1-0.377F2+0.805F3+\varepsilon_7$

其中，在上免得代数式中的各变量均是标准化变量，而不是之前的原始变量。ε_1~ε_7 表示的是特殊因子，包含了除了上面三个公因子以外影响该变量的所有因素的集合，对这个变量的影响程度=1-变量共同度。所以原来选取了七个变量来反映白酒行业公司股票投资价值，经过因子分析后，只需要用三个因子即可反映白酒公司股票投资价值。

表6-7因子载荷矩阵a

Table6-7 Component Matrixa

	成份 Component		
	1	2	3
总资产利润率	.853	.134	.146
固定资产周转率	.410	-.758	-.151
应收账款周转率	.595	.415	.433
经营现金净流量对负债比率	.855	.271	.051
流动比率	.778	-.043	-.448
主营业务收入增长率	-.411	.652	-.066
净资产增长率	-.052	-.377	.805

提取方法 :主成分分析法。

a. 已提取了 3 个成份。

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

资料来源：根据附录，由SPSS17.0应用软件操作输出

但是，我们发现这三个初始因子的综合性较强，所以初始的因子载荷矩阵系数不是很明显，很难归纳各因子的实际含义，我们希望载荷的极限可以趋向于0或者趋向于1，为了较为清晰的表现出各自的实际含义就需要通过旋转原来的坐标轴。因此采取了方差最大正交旋转（Varimax），以便所得旋转后的各个公因子载荷的结构得以简化，便于总结归纳其实际含义，同时也可以使得各个公因子所表现的信息量尽可能全面。

由表6-8可知，经过旋转后，各个公因子所反映的载荷系数向0或者1分离。第一公因子在变量X1、X3、X4、X5上有较大的载荷，可以代表“获利和抗风险能力”的情况，所以第一个公因子1越大说明获利和抗风险能力越强。第二公因子在变量X2、X6上有较大的载荷，可以代表“资产管理和成长能力”，所以第二个公因子2越大说明资产管理能力越强。第三公因子在变量X5、X7上有较大的的载荷，可以代表“抗风险和成长能力”，所以第三个公因子3越大说明抗风险和成长能力越强。

表6-8 旋转后的因子载荷矩阵a

Table6-8 Rotated Component Matrix

	成份 Component		
	1	2	3
总资产利润率	.838	.245	-.065
固定资产周转率	.013	.875	-.027
应收账款周转率	.809	-.161	.185
经营现金净流量对负债比率	.867	.139	-.191
流动比率	.530	.454	-.566
主营业务收入增长率	-.118	-.750	-.150
净资产增长率	.038	.190	.869

提取方法 :主成分分析法。

旋转在 5 次迭代后收敛。

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method:Varimax with Kaiser Normalization.

a.Rotation converged in 5 iterations.

资料来源：根据附录，由SPSS17.0应用软件操作输出

3.白酒行业上市公司股票投资价值实证评价

在完成上述工作的基础上，本文采取了回归方法来求出因子得分函数， SPSS输出的函数系数矩阵如表6-9。因子得分系数矩阵可以用七个财务指标表示三个公因子的线性表示形式。三个因子的得分函数如下：

F1=0.346X1-0.124X2+0.420X3+0.360X4+0.114X5+0.036X6+0.092X7

F2=0.036X1+0.562X2-0.221X3-0.037X4+0.215X5-0.466X6+0.118X7

F3=0.041X1-0.021X2+0.258X3-0.067X4-0.437X5-0.148X6+0.773X7

表6-9 因子得分系数矩阵

Table6-9 Component Score Coefficient Matrix

	成份 Component		
	1	2	3
总资产利润率	.346	.036	.041
固定资产周转率	-.124	.562	-.021
应收账款周转率	.420	-.221	.258
经营现金净流量对负债比率	.360	-.037	-.067
流动比率	.114	.215	-.437
主营业务收入增长率	.036	-.466	-.148
净资产增长率	.092	.118	.773

提取方法 :主成分分析法。

旋转法 :具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。构成得分。

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method:Varimax with Kaiser Normalization.

表6-10 各因子得分表

Table6-10 Factors Score

交易代码	交易所	公司名称	FAC_1	FAC_2	FAC_3
600519	上交所	贵州茅台	3.11495	-0.64732	0.74349
000858	深交所	五粮液	0.96907	1.07484	-1.61346
002304	深交所	洋河股份	0.8331	-0.37945	0.25112
000568	深交所	泸州老窖	-0.42288	1.30785	-0.736
000596	深交所	古井贡酒	0.02622	-0.11143	0.14762
600809	上交所	山西汾酒	-0.41061	0.21311	0.15866
600779	上交所	*ST 水井	-0.02503	-2.07938	-0.81962
600197	上交所	伊力特	0.0149	1.13739	-0.50755
600559	上交所	老白干酒	-0.46454	0.78202	3.01546
000799	上交所	酒鬼酒	-0.08893	-1.26194	-0.7327
600702	深交所	沱牌舍得	-1.07176	-0.26577	-0.05644
600199	上交所	金种子酒	-0.82514	1.01951	-0.44754
000995	深交所	*ST 皇台	-1.31905	-2.02754	0.23836
603589	上交所	口子窖	0.35445	0.16867	0.96164
603198	上交所	迎驾贡酒	-0.04373	0.03023	0.6706
603369	上交所	今世缘	0.31776	0.5786	-0.38884
002646	深交所	青青稞酒	0.16625	0.21244	-0.91972
000860	深交所	顺鑫农业	-1.12502	0.24817	0.03493

数据来源：东方财富网的上市公司年报和 SPSS17.0 应用软件操作输出中提取加工而成。

SPSS 自动输出三个公因子的得分，如表 6-10。三个公因子分别从不同的方面表现了我国沪深两市所有白酒行业上市公司的股票投资价值的优劣情况。可是如果形而上的单独使用某一个公因子却不能对我国沪深两市所有白酒行业上市公司的股票投资价值的优劣情况分析出全面的综合评价。所以我们按照各个公因子所对应的各个方差贡献率作为权重，通过如下运算可以计算得出如下的综合统计量 F：

$$F=\frac{\lambda 1}{\lambda 1+\lambda 2+\lambda 3}F1+\frac{\lambda 2}{\lambda 1+\lambda 2+\lambda 3}F2+\frac{\lambda 3}{\lambda 1+\lambda 2+\lambda 3}F3$$

=0.525F1+0.268F2+0.207F3

特征值由表 6-5 中所得，其中，λ_1=2.757，λ_2=1.408，λ_3=1.087.

在 SPSS 中操作可得计算综合因子得分：

Comp score（综合得分）=0.525* FAC_1+0.268* FAC_2+0.207* FAC_3.

Exec.

表6-11 综合得分表

Table6-11 Ranking of Comp Score

交易代码	交易所	公司名称	综合得分	得分排名	市盈率 PE	市盈率 PE 排名
600519	上交所	贵州茅台	1.61576942	1	17.68	2
000858	深交所	五粮液	0.46283265	3	16.77	1
002304	深交所	洋河股份	0.38766674	5	19.25	3
000568	深交所	泸州老窖	-0.0238602	10	25.82	7
000596	深交所	古井贡酒	0.0144596	9	25.70	6
600809	上交所	山西汾酒	-0.1256142	12	32.05	8
600779	上交所	*ST 水井	-0.7400759	17	70.74	14
600197	上交所	伊力特	0.20758017	7	22.92	4
600559	上交所	老白干酒	0.58989808	2	111.43	15
000799	上交所	酒鬼酒	-0.5365571	15	65.66	13
600702	深交所	沱牌舍得	-0.6455834	16	1,084.83	18
600199	上交所	金种子酒	-0.2526106	13	111.56	16
000995	深交所	*ST 皇台	-1.1865415	18	352.00	17
603589	上交所	口子窖	0.43034929	4	40.51	10
603198	上交所	迎驾贡酒	0.12395759	8	43.17	11
603369	上交所	今世缘	0.24139892	6	24.55	5
002646	深交所	青青稞酒	-0.0461669	11	44.45	12
000860	深交所	顺鑫农业	-0.5168954	14	32.30	9

数据来源：东方财富网的上市公司年报和 SPSS17.0 应用软件操作输出中提取加工而成。

得到综合因子得分 Comp score，并求出了白酒行业 18 家上市公司各自的股票投资价值。

表 6-11 是白酒行业上市公司按照因子分析法的综合得分由高到低降序排列，因子得分越高则相对应的白酒上市公司的股票投资价值越大，就越能在市场中获得超额收益。最后一列是由表 5-1 中市盈率大小的排名所得来。

由表 6-11 可以看到白酒行业上市公司股票投资价值排名和目前证券市场上所反映的白酒行业上市公司股票投资价值排名存在着一定程度的差异，说明了这 18 家白酒行业上市公司的股票存在着高估或低估的情况，也就意味着这当中隐藏了一些可以获取未来超额收益的股票。

当我们在白酒行业中寻求投资目标时，因子分析法的得分排名越高的公司越具有投资价值，市盈率越低的公司越具有投资价值。由表 6-11 可知，公司实际价值被投资者忽略而被低估的白酒行业上市公司有如下这七家上市公司：600519 贵州茅台、600559 老白干酒、600702 沱牌舍得、600199 金种子酒、603589 口子窖、603198 迎驾贡酒、002646 青青稞酒。上面这七家公司的股票根据因子分析法在目前 2016 年具有较高的投资价值，投资者应该可以获得市场平均收益率是之上的投资收益率。

而上表中目前公司实际价值被高估的白酒行业上市公司有如下这十一家上市公司：000858 五粮液、002304 洋河股份、000568 泸州老窖、000596 古井贡酒、600809 山西汾酒、600779*ST 水井、600197 伊力特、000799 酒鬼酒、000995*ST 皇台、603369 今生缘、000860 顺鑫农业。上面这十一家白酒行业上市公司的股票目前建议最好清仓处理。

七、研究结论及投资建议

（一）研究结论

通过上文不同的分析得到了不同的结论，在此再次汇总如下：

结论一：本文通过对贵州茅台、五粮液、洋河股份三家公司作为代表的财务指标分析，发现在股票投资价值方面贵州茅台优于五粮液优于洋河股份。

结论二：本文通过对白酒行业所有的上市公司进行了市盈率排名后发现贵州茅台、五粮液、洋河股份三家最具投资价值。

结论三：本文通过对白酒行业所有的上市公司进行了 PE 估值分析发现沱牌舍得、老白干酒、贵州茅台三家最具投资价值。

结论四：本文通过对白酒行业所有的上市公司进行了 PEG 估值分析发现*ST 水井、泸州老窖、老白干酒三家最具投资价值。

结论五：本文通过对白酒行业所有的上市公司进行了 PSR 估值分析后发现顺鑫农业、金种子酒、古井贡酒三家最具投资价值。

结论六：本文通过对白酒行业所有的上市公司进行了使用代表性财务指标对白酒全行业上市公司进行了因子分析发现贵州茅台、老白干酒、五粮液三家最具投资价值。

以上各个证券投资价值分析各自都存在自身的优势和缺陷，所以从不同角度的投资分析方法入手，给出各自的白酒上市公司投资价值排名，以期尽可能从更多的角度给投资者以客观合理的投资建议。

（二）对投资者的投资建议

1.合理分配投资资金

合理的分配投资资金，力求鸡蛋不放在一个篮子里，最好将所有资金分开投资于不同风险大小的市场中。一般建议使用 4321 的分配方法进行股票投资，即 40%的资金投资于相对稳健的银行定期存款的理财方式、30%的资金投资于基金或债券方面、20%的资金投资于股票市场、10%的资金以现金或者活期存款的形式保留。因为本文在着重分析股票市场的投资，所以侧重股票的分析，一般原则上不提倡使用借款贷款方式投资于股票市场，但是如果其余条件比较适宜，也可以酌情以贷款资金投入股票市场。

2.提高相关专业素养

在进入股票市场之前，投资者需要具备一定的专业知识储备，如能够掌握股票市场交易中的各种术语的含义，掌握基本财务分析的方法并了解其对应的含义。此外，还应该在选择中应当关注国家产业政策的变动情况，投资到发展潜力强的上市公司，选择股票要重点关注该上市公司的获利情况、成长情况和投资价值情况，并且择优选取。同时也要注意投资资产组合方式，尽可能降低非系统风险。

3.加强心理承受能力

参与股票市场的投资者在心理建设方面也有一定的要求，投资者首先需要对自己的风险承受能力进行合理评估，判断自己是风险偏好、风险中性还是风险规避的类型，再判断自己是否适合进入股票市场，并且能够具有自己独立自主的投资思想意识，不被“市场噪音”左右，不被贪念绑架。

（三）启示

本文对白酒行业上市公司用了财务对比分析、相对估值分析和因子分析得出的结论在一定程度上还是仅限于财务指标数据的研究结论，远远没有能够做到尽善尽美，为了使统计结论更具有实用价值，建议对白酒行业投资的具体情况进行进一步深入的了解，并与时

俱进，对数据进行时间序列的研究，才能向完美的结论趋近。但要想实现，难度是非常大的，但是作为研究来说，这也是必须去继续努力的方向。

八、本文的不足

我国对白酒行业整体进行研究评估的文献相对较少，价值笔者知识水平能力有限，因此，本文对白酒行业的认识可能不全面，日后的进一步研究需要加深对整体行业的了解和分析。在本文对白酒行业上市公司的研究中，采用财务对比分析、相对估值分析和因子分析。但是这几年受时政影响和海外资本的影响，波动非常剧烈，可能不能顾全。另外在相对估值分析和因子分析的过程中，主要采用的是横截面数据，没有对整个白酒行业进行时间序列的分析，仅以三家公司为代表稍作分析，仍然不能完美的代替整个市场。因此，结论在动态的角度来反映白酒行业的发展趋势仍然存在着不足之处。

参考文献

[1]张洋. 股票投资价值分析研究综述[J]. 经营管理者, 2015(2).
[2]王志远, 王钰嵩, 王强. 基于因子分析的上市公司股票投资价值的研究[J]. 经贸实践, 2015(6).
[3]王霞, 秦萍. 基于经济增加值的川酒企业价值评估研究[J]. 会计之友旬刊, 2012(34):68-73.
[4]启明. 市盈率陷阱之白酒:投资白酒业不如买白酒股[J]. 股市动态分析, 2014(6):16-17.
[5]杨霞, 王亚芸. 基于因子分析法的中国上市商业银行股票投资价值分析[J]. 特区经济, 2015(12):67-69.
[6]田璐. 我国新能源行业上市公司投资价值分析[D]. 吉林大学, 2009.
[7]郑向前. 基于因子分析法对我国生物制药上市公司投资价值分析[D]. 西南财经大学, 2010.
[8]童雅男, 杨婷钰. 酒类上市公司的投资价值研究——以贵州茅台为例[J]. 商情, 2014(46):48-48.
[9]汪梦琼. 基于品牌战略的白酒企业投资价值分析[D]. 华东理工大学, 2013.
[10]胡瑜. 收益法在白酒企业价值评估中的应用[D]. 西南财经大学, 2014.
[11]Saeedi M. RELATIONSHIP BETWEEN THE CURRENT STOCK VALUE, EARNINGS AND BOOK VALUE OF SHARES WITH EMPHASIS ON THE ROLE OF INVESTMENT IN CAPITAL[J]. Financial Knowledge of Security Analysis, 2014.
[12]Shangjun Ying, Xiaojun Li, Xiuqin Zhong. Initial value sensitivity of the Chinese stock market and its relationship with the investment psychology[J]. International Journal of Modern Physics C, 2015, 26.
[13]Song X, Jia B. The Effect and Reference Value of Investment Rating Change on Investment in China's Stock Market[J]. Advances in Information Sciences & Service Sciences, 2012.
[15]张文彤. SPSS 统计分析高级教程[M]. 高等教育出版社, 2004.
[16]方先明. 证券投资学[M]. 南京大学出版社, 2012.

附录

本文于因子分析用到的应用软件 SPSS17.0 输出结果原图：

相关矩阵a

		总资产利润率	固定资产周转率	应收账款周转率	经营现金净流量对负债比率	流动比率	主营业务收入增长率	净资产增长率
相关	总资产利润率	1.000	.256	.560	.683	.514	-.224	-.012
	固定资产周转率	.256	1.000	-.030	.068	.368	-.443	.118
	应收账款周转率	.560	-.030	1.000	.502	.138	-.104	-.023
	经营现金净流量对负债比率	.683	.068	.502	1.000	.702	-.157	.006
	流动比率	.514	.368	.138	.702	1.000	-.204	-.208
	主营业务收入增长率	-.224	-.443	-.104	-.157	-.204	1.000	-.098
	净资产增长率	-.012	.118	-.023	.006	-.208	-.098	1.000
Sig.（单侧）	总资产利润率		.153	.003	.001	.015	.186	.482
	固定资产周转率	.153		.453	.394	.066	.033	.320
	应收账款周转率	.008	.453		.017	.292	.341	.463
	经营现金净流量对负债比率	.001	.394	.017		.001	.267	.491
	流动比率	.015	.066	.292	.001		.208	.204
	主营业务收入增长率	.186	.033	.341	.267	.208		.350
	净资产增长率	.482	.320	.463	.491	.204	.350	

a. 行列式 = .071

KMO 和 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量。		.534
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	36.634
	df	21
	Sig.	.019

公因子方差

	初始	提取
总资产利润率	1.000	.766
固定资产周转率	1.000	.766
应收账款周转率	1.000	.714
经营现金净流量对负债比率	1.000	.807
流动比率	1.000	.808
主营业务收入增长率	1.000	.599
净资产增长率	1.000	.793

提取方法：主成份分析。

解释的总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	2.757	39.386	39.386	2.757	39.386	39.386	2.404	34.346	34.346
2	1.408	20.114	59.500	1.408	20.114	59.500	1.674	23.921	58.267
3	1.087	15.534	75.034	1.087	15.534	75.034	1.174	16.767	75.034
4	.767	10.957	85.991						
5	.540	7.717	93.707						
6	.310	4.427	98.134						
7	.131	1.866	100.000						

提取方法：主成份分析。

成份矩阵[a]

	成份		
	1	2	3
总资产利润率	.853	.134	.146
固定资产周转率	.410	-.758	-.151
应收账款周转率	.595	.415	.433
经营现金净流里对负债比率	.855	.271	.051
流动比率	.778	-.043	-.448
主营业务收入增长率	-.411	.652	-.066
净资产增长率	-.052	-.377	.805

提取方法 :主成分分析法。

a. 已提取了 3 个成份。

旋转成份矩阵[a]

	成份		
	1	2	3
总资产利润率	.838	.245	-.065
固定资产周转率	.013	.875	-.027
应收账款周转率	.809	-.161	.185
经营现金净流里对负债比率	.867	.139	-.191
流动比率	.530	.454	-.566
主营业务收入增长率	-.118	-.750	-.150
净资产增长率	.038	.190	.869

提取方法 :主成分分析法。
旋转法 :具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。

a. 旋转在 5 次迭代后收敛。

成份得分系数矩阵

	成份		
	1	2	3
总资产利润率	.346	.036	.041
固定资产周转率	-.124	.562	-.021
应收账款周转率	.420	-.221	.258
经营现金净流里对负债比率	.360	-.037	-.067
流动比率	.114	.215	-.437
主营业务收入增长率	.036	-.466	-.148
净资产增长率	.092	.118	.773

提取方法:主成分分析法。
旋转法:具有 Kaiser 标准化的正交旋转法。
构成得分。

	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value
Intercept	641.5063106	124.0580364	5.171017769	0.000418488
啤酒产量	-0.399524683	0.097580543	-4.094306814	0.002164208
黄酒产量	9.995160842	2.57217023	3.885886217	0.003029766
葡萄酒产量	-25.47244649	5.164466715	-4.932251071	0.000593957

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

基于 Alpha 因子的量化投资策略设计

学　　校：安徽财经大学

团队长姓名：罗晓霜

学　　号：20133766

专业与班级：13 级金融工程 1 班

联系电话：18895637677

团队成员：代瑞鹏，陈邦国

指导老师：高志

基于 Alpha 因子的量化投资策略设计

【摘要】基于 CAPM 模型的量化投资指通过软件编写程序，将投资理念和方法通过特定的数学模型表现出来的投资方式。目前比较有效的量化投资策略包括动量 Alpha 策略和基本面 Alpha 策略。本文通过对单一因子模型与多因子模型的对比，选择优化的因子选择模型，从股票池中筛选出合适的股票，在反复运用动量 Alpha 策略和基本面 Alpha 策略后，基于实证数据的分析，说明了动量 Alpha 策略和基本面 Alpha 策略的有效性。

关键词：量化投资；多因子模型；Alpha 策略

作者简介：
罗晓霜（安徽财经大学金融学院，13 级金融工程 1 班，20133766）；
代瑞鹏（安徽财经大学金融学院，13 级金融工程 2 班，20133762）；
陈邦国（安徽财经大学金融学院，13 级金融工程 1 班，20134285）
指导老师：高志，安徽财经大学金融学院，讲师，233000

一、文献综述

Black & Scholes（1973）经过数理推导得出的期权定价模型（B-S 模型）解决了当时困扰衍生品市场的难题，该理论也极大的促进了金融衍生市场的发展。此后，Ross（1976）根据相同类型的资产投资者在选择时根据风险收益特点做出套利判断的投资行为建立了套利定价理论（APT）。在投资实务中，多因素定价、选股模型就是以 APT 理论为基础的。

蔡健林(2009)结合中国股市实际，提出了采用小波和遗传算法两个模型，对股票数据进行了实证研究，表明小波算法更适合中国市场[1]。刘毅（2012）利用多个因子对整个 A 股市场上的股票进行了实证研究，他在数据处理上主要采取滚动式的方式，解决了由于财务数据延后于交易数据的问题，并对不同的策略模型进行了评估，得到了最优模型和价值模型都能很好地区分市场中的股票。江方敏（2013）利用上市公司的财务数据及日收盘价构造的因子对 A 股市场进行了研究，得到了 12 个适合不同风格投资者可选择的投资组合[2]。现阶段量化投资的技术支撑和理论建设的基础包括人工智能技术[5]、数据挖掘、支持向量机[6]、分形理论等，Alpha 策略在量化投资中的使用优点主要是对投资指数所具有的价值分析与评定。杨喻钦（2016）通过利用 Alpha 策略的量化投资能够提高对投资风险的可控性[7]，并在最大程度上获得高额市场收益[3]。章宏帆（2016）通过实证证模型将动量策略与基本面套利策略相结合，既有动量效应的考虑，又包含了基本面选股的思想，最后还将尝试利用股指期货对冲来降低系统风险[4]，将本文通过 Alpha 策略的应用，利用多因子模型对构建投资组合，得出结论。

二、相关概念的提出

（一）单一因子模型

（1）价值型投资组合

本文中盈利型因子通过有效性检验的因子有盈利收益率（EP）、账面市值比（BM）、现金收益率（CR）得到价值型投资组合的综合评分公式：

$$Z=\sum_{J}\frac{1}{N}Z_{i,j}$$

（2）成长型投资组合

本文中价值型因子通过有效性检验的因子有 ROA 变动、PEG 等，得到价值型投资组合的综合评分公式：

$$Z=\sum_{\mathrm{u}}\frac{1}{N}Z_{i,\mathrm{u}}$$

（3）技术型指标投资组合

在技术指标的因子筛选中，估值和规模因子以及品质因子的运用可以得到技术型指标投资组合

$$Z=\sum_{\mathrm{v}}Z_{i,\mathrm{v}}$$

（二）多因子模型的选取及说明

基本面选股包括：多因子模型，风格轮动模型，行业轮动模型。市场行为选股包括：资金流选股，动量反转模型，一致预期模型，趋势追踪模型和筹码选股。本文主要讨论多因子模型的选取。

（1）侯选因子的选取，候选因子应该具有普遍性，可得性，较强的区分度应当能够适

应所将选取的样本股票；量化投资是靠数据说话的，如果没有数据的支持，候选因子再有价值也不能作为量化投资的因子；有较强的区分度，能够很好地把股票区分出来。在选取候选因子时应综合考虑各个方面，才能选出合适的因子。

影响股票收益率的因素可以归纳为估值类、成长类、技术面因素和一致预期类四个方面。其中估值类因素通过市净率 PB 和市现率 PCF 指标进行考核，成长类因子通过 ROA 增长率、ROE 增长率、每股收益增长率、营业收入增长率、净利润增长率指标进行考核，技术面因子通过一个月换手率进行考核，一致预期类因子通过一致预期净利润增长率指标进行考核。

市盈率是股价与每股收益的比，盈利收益率与市盈率互为倒数是每股收益与股价的比。使用盈利收益率同时避免了每股收益为零的情况，盈利收益率与投资价值成正比，盈利收益率越富，投资价值越高，反之，盈利收益率越低，投资价值越低。现金收益率主要用于衡量上市公司的投资价值是否存在。市净率作为一个公允的衡量价值的共同因素，在量化策略中通常用于多空策略，更高市净率的股票将会有更好的表现。许多国内学者对账面市值比这个因子研究表明，其在 A 股市场上较为适用。衡量一支股票是否具有投资价值不得不考虑其收益率能否高于无风险利率，最能说明这个问题的指标是股息率。现金收益率从公司的利润保障出发，衡量了上市公司是否具有投资价值。

（2）成长因子的选取及说明：公司最根本的价值表现在其净资产的持续增长和持续不断的再生能力，公司的成长性好，具有较强的生能力，那么公司会不断发展壮大，公司的价值升高，股东会从上升的股价中获益。公司的成长性可以由以下指标反映出来：ROE、ROE 增长率、ROA、ROA 增长率、净利润增长率、营业收入增长率等，这些因子能够反映公司的成长性和发展能力。

（3）品质因子的选取及说明：健康的财务状况使得公司具有更好的品质，衡量企业财务的健康状况常用的指标有资产负债率，固定资产比例，存货周转率，应收账款周转率和总资产周转率。在其他条件相同的情况下，持有高品质的金融产品是更好的选择。低杠杆率的公司比高杠杆率的公司具有更好的品质，或者可以说这类公司具有健康的财务状况。衡量企业是否具有品质，常用的指标有资产负债率、固定资产比例、流通市值。

（4）技术面因子的选取及说明：在技术指标中，可以选择动量指标，换手率，换手率变动等。其中动量是指在某一时期内股票的累计收益率，动量效应的产生往往是由于市场对于信息的过度反应或者过少反应，从而导致信息反映到股价当中需要一个过程。换手率则反应了个股交易的活跃程度，不同的换手率代表着个股在买卖周期的不同时点，买卖的活跃程度，交易者们往往具有买入交易活跃资产而卖出交易冷淡资产的强烈偏好。

表 1 多因子模型的因子表

盈利因子	成长因子	品质因子	估值和规模因子	技术面因子
ROA	ROA 增长率	资产负债率	PE	一个月换手率 0
ROE	ROE 增长率	总资产周转率	PB	近三个月换手率
毛利率	毛利率增长率	销售费用比率	总市值	一个月股价反转
净利率	净利率增长率	管理费用比率	股流通市值	三个月股价反转
每股收益	每股收益增长率	每股净资产		六个月股价反转
	主营业务收入增长率			DIF
				DEA
				MACD

（三）Alpha 策略分析以及实证

Alpha 策略来源于模型 CAPM。在模型中，投资组合的收益率等于无风险利率加上风险溢价，只有多承担风险才能获得更高的收益。资产的收益主要取决于值，越高，期望收益相对越高，越低，期望收益相对越低。在模型的基础上，詹森提出了新的指标——詹森指数（也称 Alpha 值），来衡量基金的业绩。此策略不同于传统策略，策略的构建涉及到基本面分析，技术指标分析、金融衍生品对冲等。目前国内外主要有两类比较成熟的策略：动量与反转策略和基本面选股套利策略。动量投资策略指的是在一定的时间段内（一般为一年，市场上存在着追随趋势的非理性行为，而投资者可以利用这种非理性行为获得超额收益。在这段时间内，投资者看清趋势，跟随趋势买入对应投资标的，从而获得超额收益。反转投资策略具体指的是利用股票市场上一直存在的趋势反转现象来获得超额收益。基本面选股套利策略一般把基本面的分析指标分为估值指标、财务成长指标、财务质量指标和营运能力指标等。

1.交易策略分析

动量策略的基本理念是在符合相关条件的基袖上，如果某只股票在之前时间段内呈上涨趋势，那么在接下来的时间段内也将表现良好。从行为金融学的角度解释，动量效应是市场有效性不足的表现，代表着投资者对公开信息的反应不足和认知偏差。

（1）动量策略的构建过程：

第一步：选择合适的股票进入股票池；

第二步：设定形成期的时间窗口长度 T，设定持有期的时间窗口长度 K；

第三步：计算特定股票在形成期内的 Alpha，时间为从当前时间点往前推 T 个交易日，数据为公开市场上的股价数据，市场的数据使用、沪深 300 指数；

买卖规则：股票池中的股票如果具有正的 Alpha（即赢家组合），则赋予相应的权重添加进投资组合，当前的时间点构建完投资组合之后，将持有 K 个交易日。到期后依据到期日的 Alpha 进行投资组合的调整，别除为负的股票（即输家组合），重新添加 Alpha 为正的股票。

指标确定：关键的形成期时间与持有期时间需要采用模拟数据实证的方式进行优化。

反转策略的基本理念是在符合相关条件的基础上，如果某只股票在之前时间段内表现强势，那么在接下来的时间段内将表现出下跌的趋势。从行为金融学的角度解释，反转效应是投资者非理性的表现，代表着投资者对公开信息的反应过度。

（2）反转策略的构建过程：

第一步：选择合适的股票进入股票池；

第二步：设定形成期的时间窗口长度 T，设定持有期的时间窗口长度 K；

第三步：计算特定股票在形成期内的 Alpha，时间为从当前时间点往前推个交易日，数据为公开市场上的股价数据，市场的数据使用沪深 300 指数；

买卖规则：股票池中的股票如果具有负的 Alpha（即输家组合），则赋予相应的权重添加进投资组合，当前的时间点构建完投资组合之后，将持有 K 个交易日。到期后依据到期日的 Alpha 进行投资组合的调整，剔除 Alpha 为正的股票（即赢家组合），重新添加为负的股票。

指标确定：关键的形成期时间 T 与持有期时间 K 需要采用模拟数据实证的方式进行优化。

2.基本面套利策略机理分析

核心理念：股票的价格变动在很大程度上取决于上市公司未来的经营情况以及远期的业务发展能力。通常直接选取财务报表中的财务指标进行分析，分析方法包括多元线性回归分析、显著性检验、相关性分析等计量分析方法。分析目的为探究各个财务指标对股价的相关

性是否显著。

基本面选股套利策略的构建过程：

第一步：根据自身的投资理念，设置财务指标进行选股；

第二步：从基本面的角度选好股票后，赋予各只股票相应的权重，建立投资组合；

第三步：如果是单纯为了获得 Alpha 收益，不想承担系统性风险的话，可以采用做空股指期货的方式对冲掉 Beta 收益的部分，锁定 Alpha 收益。

3.Alpha 策略目标：

表 2 Alpha 策略目标

收益目标	实现月度收益率≥1.5%
风险目标	实盘期最大回撤≤5.0%
运营目标	建/调仓日实盘交易现货权重与研究环境权重偏差≤0.5‰
	交易成本价与当日成交均价偏差≤2‰
	交易策略实盘与模拟环境年化收益率偏差≤5‰

三、模型的检验

首先，比较优势组合和弱势组合的平均月报酬率，看两者之间是否有显著差异，如果有显著差异，说明该因子对股票收益率的影响显著。通过优势组相对于弱势组的超额收益的 T 值来说明，如果在某一置信度水平下 T 值显著，那么说明以上两个股票组合之间的差异是显著的，即认为这个因子具有比较好的区分度。

其次，从因子的排序与组合收益率的排序之间的关系对因子有效性进行分析，如果两者之间具有线性相关关系，两者正相关或者负相关都说明该因子指标大小对股票组合收益率具有显著影响。

最后，从我们选出的优势组合是否能够比较好的战胜弱势组合对因子的有效性进行检验。

（一）检验步骤

第一步：在每个月初，计算股票池中的每只股票的各个因子指标，按照待测因子指标由低到高的顺序分成五组，每组占 20%，计算每组股票的月平均回报率。

第二步：计算优势组合（第五组）与弱势组合（第一组）之间的平均月回报率之间的差额。如果两者之差为正，则该因子的影响总体是正的，说明因子的值越大对应股票回报率越大；否则因子的值越大对应股票回报率越小。

第三步：计算优势组合战胜大盘指数的概率，即跑赢概率。

第四步：分别计算每个月的五组因子的平均回报率排名与因子排名的相关系数及显著性检验的 P 值，利用相关系数检验判断因子排名与收益率排名之间的关系。

（二）投资组合风险的测定

通常测定投资组合风险的方法有 β 系数、Sharpe 率、信息比率这三大类。 β 系数和 CAPM 模型中提到的一样，即指投资组合相对于市场基准的变化。其绝对值越大，说明投资组合相对市场基准的变化越大，风险水平相对较高。Sharpe 率同 β 系数相似，不同的是它是指组合收益相对于无风险利率的变化率。其值为正时说明组合收益大于无风险利率，其值越大说明投资组合的单位风险能够获得更多的风险收益。信息比率衡量某一投资组合优于

一个特定指数的的风险调整超额报酬。其数学表达式是：

$$IR=\frac{\alpha}{\omega}$$

其中α组合的超额收益，ω为主动风险。其比例越高说明收益率越高。

（三）实证检验

本文采用 2010 年 1 月到 2013 年 12 月的数据来做额外检验期，期数为 48 期。以沪深 300 为基准，其中上涨月数为 20 个，下跌月数为 28 个。所有投资组合的构建过程相同，只是针对组合中不同的有效因子和综合得分的计算不同，构建过程如下：

（1）每月月初根据打分法在选股日对所有正常交易的股票进行打分，记因子 k 对股票 i 的打分为$Z_{i,k}$

（2）按照公式$Z_{\mathrm{i}}=\left(\frac{1}{\mathrm{k}}\right)\sum_{k-1}^{k-K}Z_{i,k}$

（3）加总所有投资组合中因子的得分，得到股票 i 的综合得分Z_i

（4）根据综合得分Z_i，将市场上所有股票进行排序，选取得分最高的 50 个股票进入组合。

（5）期初分别投入 1000 元于这个组合和沪深 300 指数。每个月月末统计净值。

（6）检验选股模型的有效性。选股模型有效性将从收益率、风险指数和战胜市场基准频率三个方面进行考察。

四、因子模型的实证检验

（一）单一因子模型

通过表可以清楚的看到，三个单一因子投资组合都有较为理想的收益率，且从三个风险指标上看，也都有着不错的表现。战胜基准频率上均超过 50%，且都达到了较为不错的水平。另外价值型投资组合在下跌月份中能够较其他两种组合有更高的战胜基准的频率，体现了价值投资的优越性。成长型投资组合在近几年则充分显示出了其优越性，股票的价格波动作为对资本的时间价值的补偿，高成长的企业必然能够获得更多资金的追捧。从多个方面说明了这几个有效因子能够选出适合中国 A 股市场的投资组合。

（二）多因子模型

该模型的优点是综合很多信息后给出一个选股结果。选取的因子不同以及如何综合各个因子得到最终判断的方法不同会产生不同的模型。多因子选股模型有两种判断方法，一是打分法，二是回归法。打分法就是根据各个因子的大小对股票进行打分，然后按照一定的权重加权得到一个总分，根据总分再对股票进行筛选。在剔除冗余因子阶段，我们需要假设需要选出 K 个有效因子，并且对于不同因子下的 n 个因子进行打分。回归法就是每个组合指数的月对数收益率序列的标准差，再根据标准差序列和组合规模的倒数进行回归分析，得到一个回归方程，然后再把最新的因子值代入回归方程得到一个对未来股票收益的预判，然后再以此为依据进行选股。根据选好的有效因子，每月初对市场个股计算因子得分，按一定权重求得所有因子的平均分。如遇因子当月无取值时，按剩下的因子分值求加权平均。通过对个股的加权平均得分进行排序，选择排名靠前的股票交易。

（三）因子测试

根据检验过程中的相关性为 5 个因子做复权处理，由大到小依次是：CMV, PEG, B/M, P/R, FAP。首先我们对每个因子进行排名打分，在利用方差最优对资产组合进行优化配置。

1.不使用多因子模型的组合优化------方差。

Return：359.65%

Sharpe：5.97

Max Drawdown：25.54%

资料来源：知乎网站

图 1 不使用多因子模型的组合优化图

2.组合优化—方差

Return：444.54%

Sharpe：8.34

Max Drawdown：20.72%

资料来源：知乎网站

图 2 使用多因子模型的组合优化图

更具以上我们可以明显看出使用多因子模型后，组合中发的方差更小了，回撤率也变小了，当然从图中我们也可以看出其他指标都在某一成堵上的优化。

（四）Alpha 策略评价

下表表示运用 Alpha 策略得出的收益表，明显的可以看出 Alpha 策略的有效性。

Alpha套利股票组合下单

组合数量	28	组合股票价值	918750	手数	1.00	买入一篮子股票，同时使用股指期货	组合买入	股指卖出	重新开始	组合成交查询

		报价								组合权重			成交状况	
股票代码	股票名称	最新价	涨跌	涨跌幅	买一量	买一价	卖一价	卖一量	昨收	权重(%)	数量(股)	剩余(股)	完成(股)	完成百分比
600000.SH	浦发银行	9.34	0.02	0.0021	135,800.00	9.34	9.35	476,383.00	9.32	3.653846	3600	3600	0	0.00%
600016.SH	民生银行	6.20	0.00	0.0000	169,275.00	6.20	6.21	1,987,102.00	6.20	3.653846	5400	5400	0	0.00%
000002.SZ	万科A	9.72	-0.05	(0.0051)	26,208.00	9.72	9.73	822,021.00	9.77	2.5	2400	2400	0	0.00%
601601.SH	中国太保	19.48	0.07	0.0036	25,900.00	19.46	19.48	9,824.00	19.41	2.5	1200	1200	0	0.00%
601169.SH	北京银行	6.98	0.01	0.0014	166,795.00	6.98	6.99	190,719.00	6.97	3.653846	4800	4800	0	0.00%
002024.SZ	苏宁云商	6.51	0.01	0.0015	368,745.00	6.51	6.52	434,063.00	6.50	3.653846	5200	5200	0	0.00%
600050.SH	中国联通	3.44	0.06	0.0178	1,013,224.00	3.44	3.45	3,619,212.00	3.38	3.653846	9800	9800	0	0.00%
601939.SH	建设银行	4.01	0.02	0.0050	27,300.00	4.00	4.01	1,050,188.00	3.99	3.653846	8400	8400	0	0.00%
601866.SH	中海集运	2.48	0.00	0.0000	781,644.00	2.47	2.48	270,533.00	2.48	3.653846	13500	13500	0	0.00%
600106.SH	重庆路桥	3.63	-0.01	(0.0027)	82,480.00	3.63	3.64	514,280.00	3.64	3.653846	9200	9200	0	0.00%
601390.SH	中国中铁	2.79	-0.02	(0.0071)	391,676.00	2.79	2.80	1,357,628.00	2.81	3.653846	12000	12000	0	0.00%
600348.SH	阳泉煤业	6.19	0.20	0.0334	63,200.00	6.18	6.19	49,200.00	5.99	3.653846	5400	5400	0	0.00%

资料来源：大智慧

图 3 Alpha 策略实证结果

五、策略的评价与结论

比较不同投资组合的选股能力。从收益率上看，多因子综合选股模型的收益率要高于其他三组单一因子投资组合。从β系数上看，随着因子个数的增多，在收益率变化不大的前提下，系统风险有了明显的降低。Sharpe 率、信息比率也都显示出多因子量化选股模型的优越性。测人却本文使用 Alpha 策略进行资产配置以及对多空方向的判断，挑选具有潜在超额收益（Alpha）的个股组合，并通过做空股指期货等手段实现对冲系统性风险（Beta），赚取稳定的收益达到策略目标。

参考文献：

[1]蔡健林. 中国 A 股市场选股模型研究[D].上海交通大学,2010.
[2]江方敏. 基于多因子量化模型的 A 股投资组合选股分析[D].西南交通大学,2013.
[3]杨喻钦. 基于 Alpha 策略的量化投资研究[J]. 中国市场,2015,25:83-84.
[4]章宏帆. 运用量化投资策略实现超额收益 Alpha 的理论与实践[D].浙江大学,2015.
[5]薛艳丽. 基于股指期货的可转移 Alpha 策略应用研究[J]. 财会通讯,2011,29:4-6.
[6]卢大印,林成栋,刘元海. 股票期望收益率决定因子分析及应用研究[J]. 哈尔滨工业大学学报,2006,09:1537-1540+1548.
[7]陶建宏,王京芳,张蓉. 股票期望收益率估计的单因素与三因素模型[J]. 陕西工学院学报,2004,03:75-79.

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

基于层次分析法的股票投资策略优化模型构建

学　　校：滁州学院

团队长姓名：汪雨　　学号：2013213129

专业与班级：数学与应用数学 2013 级

联系电话：15755028420

团队成员：张方　王晶晶　周娇

指导老师：王学金

股票投资策略优化模型的构建

摘要

本论文从两部分展开论述，一是模型指标体系的构建，二是投资策略优化模型的实证分析。我们通过影响经济的宏观因素、微观因素和中观市场因素这三个方面，建立了以层次分析法为基础的上市公司选股策略指标体系。其次，运用层次分析法构建了相应的选股策略模型，得出模型的权重系数，同时利用*CRI* 对模型的权重进行了一致性检验。然后设计了针对上市公司的评分体系，并对影响上市公司业绩的各项指标进行了评分。最终我们构建了股票间相关性度量指标模型，并运用*MATLAB*软件计算出线性相关系数，由线性相关系数越小，投资组合风险越小，筛选出风险较小的股票。由此建立经过优化的上市投资策略模型。

第二部分是对股票评价模型进行实证分析。首先运用上一节中构建的股票间相关性度量指标模型，选出了风险较小的 10 支股票作为投资组合。然后运用基于价值投资思想策略对这 10 支股票作进一步的价值分析，从中筛选出对投资者来说更具投资价值的 5 支股票组成优选投资组合。通过分析这两组投资组合一年内股票的价格走势表现，我们发现精选过后的投资组合的 5 支股票在中长期收益率上更好，这也说明价值投资思路对提高投资组合中长期收益率是有效的。然后，我们还通过 *MACD* 和 *RIS* 指标对股票投资时机进行了分析，选择最佳的投资时机，为投资者获得较高的收益。

关键字：层次分析法；相关性度量指标； *MATLAB*；筛选股票；技术指标

作者简介：

团队信息：

汪　雨（滁州学院数学与金融学院，2013213129）

张　方（滁州学院数学与金融学院，2013213081）

王晶晶（滁州学院数学与金融学院，2013213067）

周　娇（滁州学院数学与金融学院，2013213156）

指导教师:

王学金，滁州学院数学与金融学院，助教，联系电话：15755053908

邮　箱：ahwhwxj_2010@163.com　　邮　　编：239000

一、模型指标体系的构建

模型以在深圳证券交易所上市的公司作为选股策略的评估对象，并从宏观经济因素、市场因素和公司因素三个方面做出合理，全面的评价。上市公司经营状况的好坏是影响股票价格运动的重要因素。所以有必要为投资者进行投资标的选择建立一套科学有效的指标系，他们以此为依据尽量降低风险。建立的指标体系通过宏观经济环境、中观市场因素以及微观公司因素来考虑影响公司股票价格的基本情况。接下来，我们可以分析上市公司选股策略的评估指标体系的构成。

（一）股票市场的影响因素

1.宏观经济因素

宏观经济因素，包括宏观经济运行的周期性波动等规律性因素和政府实施的经济政策等政策性因素。上市公司是宏观经济运行微观基础中的重要主体，股票市场是整个金融市场体系的重要组成部分，因此股票市场的股价必定会随宏观经济运行状况的变化而变化，会因宏观济政策的调整而调整。例如股价会随 *GDP* 的升降而涨落。

（1）利率

利率与股价运动呈反向变化，当利率上升时，公司的借款成本会增加，同时公司会削减生产规模，导致公司的未来利润减少。那么，股价就会下跌。反之，股价就会上涨。

（2）汇率

汇率变动对股价有一定的影响，对于公司的某些原料依赖进口，产品主要在国外销售，当汇率上升时，公司进口原料成本下降，利润上升，则股票价格上涨。 对于公司的产品主要销售海外市场，当汇率上升时，由于产品在海外市场的竞争力削弱，公司盈利水平下降，则股票价格下跌；

（3）通货膨胀率

当通货膨胀率很低（如 5%以内）时，危害并不大且对股价还有推动作用。当通货膨胀率较高且持续到一定阶段时，将不利于公司的发展，对公司的新投资注入有影响；政府会提高利率水平，从而使股价下降。因此在这两个因素的共同作用下，股价将显著下降。

（4）货币供应量

简单的说，货币供应量直接影响股市有两种情况：

国家实行扩张的财政政策，降低银行利率，使得货币供给量大量增加。货币流通过剩，必然有一大部分流入股市，带动股市的上涨国家实行紧缩的财政政策，提高银行利率，大量资金回笼，货币供给大大减少。货币供给减少使资金从股市流出，股市下跌。从供求方面来说银根松,市场上的货币流动多,会有资金流入股市,推动股价上涨,反之亦然。

2.中观市场因素

（1）股票的供求关系

一般存在这样的关系，当需求大于供给时，股价就会下跌，当需求小于供给时，股价就会上涨。

（2）信息不对称

包括券商与投资者之间的信息不对称，政府与证券市场之间的信息不对称，金融创新者与金融监管者之间的信息不对称。市场信息的不对称使股价变动剧烈，如果是有害的信息，当获得信息的投资者的比例越大，资产的均衡价格就越低，损失则越大；如果是有利的信息，当获得信息的投资者的比例越小，则收益则越大。

3.微观公司因素

（1）公司的管理能力和经营状况

这两个因素与股价的变动成正比。当企业的经营状况不好，则盈利能力差，股价下跌的可能性大；反之，上升的可能性大。企业的管理能力对股价的影响同样如此。

（2）公司的财务状况

发行公司的财务状况亦是影响股价的重要原因甚至是直接原因。当公司的财务状况好，盈利能力强，人们认为此时的股票很稳定，上涨的可能性大，反之，其股价难以提高，下跌的可能性大。

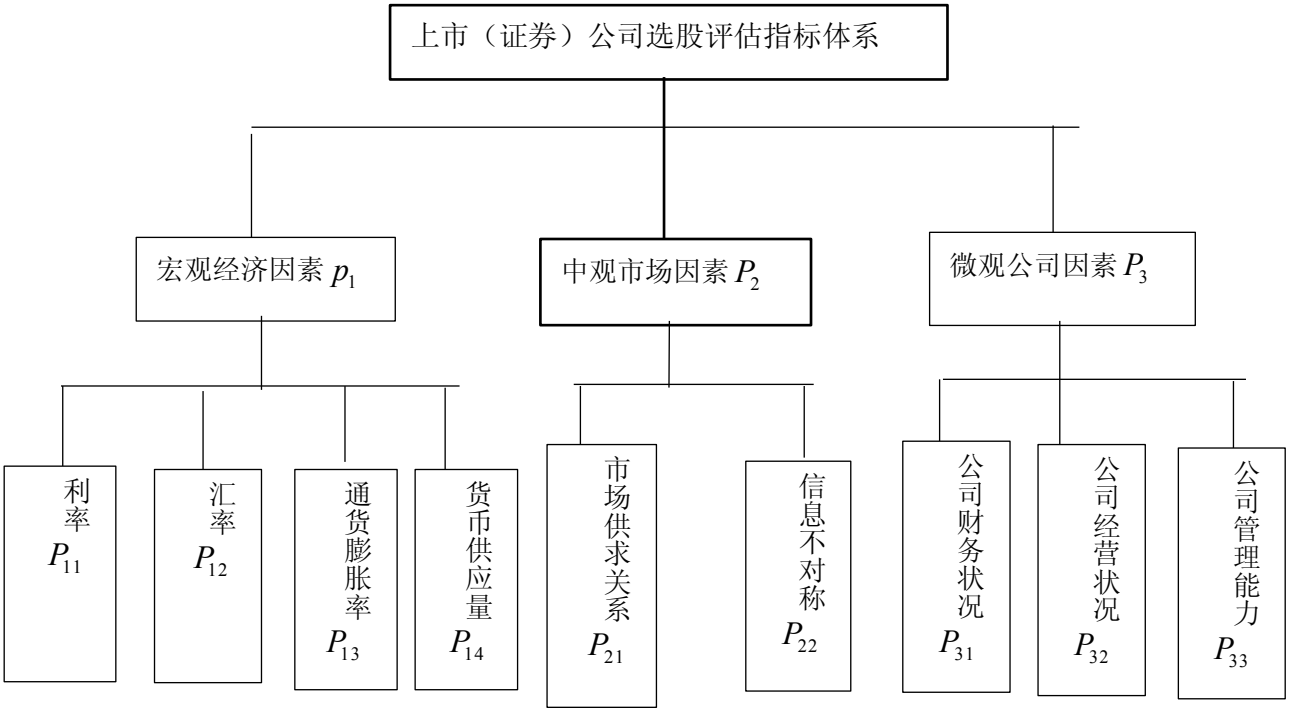


图 1：上市公司选股策略评估指标体系

（二）上市公司选股策略模型的构建

1.建立层次分析法：

首先将其分为三层:目标层O，准则层C，方案层P，每层有若干个因素，

如下表：

目标层 O	上市（证券）公司选股评估指标体系
准则层 C	宏观经济因素 p_1， 中观市场内部因素 P_2， 微观公司内部因素 P_3
方案层 P	利率 P_{11}， 汇率 P_{12}， 通货膨胀率 P_{13}， 货币供应量 P_{14} 市场供求关系 P_{21}， 信息不对称 P_{22} 公司财务状况 P_{31}， 公司经营状况 P_{32}， 公司管理能力 P_{33}

首先分析准则层对目标层的影响，假设比较某一层 n 个因素 $c_1, c_2, \cdots, c_n$，对上层每一个因素的影响，每次取两个因素 c_i 与 c_j，用 a_{ij} 表示 c_i 与 c_j 和对 0 的影响,比较结果可用成对比较矩阵 $A=(a_{ij})_{n\times n}, a_{ij}>0, a_{ij}=\dfrac{1}{a_{ij}}$ 表示。

表 1：比度标度表

标度 a_{ij}	含义
1	c_i 与 c_j 影响相同
3	c_i 比 c_j 影响稍强
5	c_i 比 c_j 影响强
7	c_i 比 c_j 影响明显的强
9	c_i 比 c_j 影响绝对的强
2,4,6,8	c_i 与 c_j 影响之比在上述两个相邻等级之间
$\frac{1}{2},\cdots,\frac{1}{9}$	c_i 与 c_j 的影响之比为上面 a_{ij} 的互反数

由上表可以对上市公司选股评估指标体系建立判断矩阵，首先确定判断矩阵权重，再构建一级指标判断矩阵如下。

$$A=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/2 \\ 1/2 & 1 & 1/2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

同样可以得到相应的二级指标判断矩阵为：

$$B_1=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/2 & 1 \\ 1/2 & 1 & 1/2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1/2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \qquad B_2=\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \\ 1/2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix};$$

$$B_3=\begin{bmatrix}1 & 1/2 & 1\\ 2 & 1 & 2\\ 1 & 1/2 & 1\end{bmatrix}$$

2.一致性检验

根据公式 $M_i=\prod_{j=1}^{n}b_{ij},(i=1,2,...n)$ 计算一级指标判断矩阵中每一行元素的成绩结果，如下： $M_1=1,M_2=0.25,M_3=4,$ 然后根据公式 $w_i=\sqrt[3]{M_i}$ 计算 M_i 的 n 次方根，结果如下： $w_1=1,w_2=0.6300,w_3=1.5874$ 。

然后根据 $v_i=\frac{w_i}{\sum_{j=1}^{n}w_j}$ 进行归一化处理，得到： $v_1=0,3108,v_2=0,1958,v_3=0.4934$

下面进行一致性检验，通过公式 $\lambda_i=(b_{i,1}*w_1+b_{i,2}*w_2+...+b_{i,n}*w_n),\lambda_{\max}=\sum_{j=1}^{n}\lambda_j$ 计算判断矩阵的最大特征根，$\lambda_{\max}=\sum_{j=1}^{n}\lambda_j=\sum_{j=1}^{n}\frac{(AW)}{W_j}=3.0536$ ，最后，根据公式 $CI=\frac{\lambda_{\max}-n}{n-1}$ 和 $CR=\frac{CI}{RI}$ 计算判断矩阵的一致性检验指标：其中平均随机一致性指标的值需要通过查表获得，并对于正反矩阵 A 进行一致性检验， $CI=\frac{\lambda_{\max}-n}{n-1}$

随机一致性指标 RI 的数值为：

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

$CI=\frac{\lambda_{\max}-n}{n-1}=\frac{3.0536-3}{2}=0.0263;CR=\frac{CI}{RI}=0.0462<0.1$； 符合一致性要求。由此可以得出一级指标的权重及相应的一致性检验结果：

表 2：一级指标 P_1-P_3 权重分析表

一级指标	P_1	P_2	P_3	权重	一致性检验
P_1	1	2	1/2	0.3108	$\lambda_{\max}=3.0536$
P_2	1/2	1	1/2	0.1958	$CI=0.0268$
P_3	2	2	1	0.4939	$CR=0.0462$

通过表 2 可知，CR 值为 $0.0462 < 0.1$，因此完全一致性检验通过。则一级指标的权重向量 $\overline{C_1} = (0.3108, 0.1958, 0.4934)$；由此可得到一级指标的权重分别为：宏观经济因素 0.3108，中观市场因素 0.1958，微观公司因素 0.4939，同理，进行计算二级指标的权重和一致性检验计算结果如下：

表 3：二级指标 $P_{11} - P_{14}$ 权重分析表

一级指标	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	权重	一致性检验
P_{11}	1	2	1/2	1	0.2372	$\lambda_{max} = 4.1707$
P_{12}	1/2	1	1/2	2	0.1794	$CI = 0.0569$
P_{13}	2	2	1	3	0.4157	$CR = 0.0632 < 0.1$
P_{14}	1	1/2	1/3	1	0.1497	

由此得到二级指标权重系数之一：$\overline{C_{21}} = (0.2372, 0.1974, 0.4157, 0.1497)$

表 4：二级指标 $P_{21} - P_{23}$ 权重分析表

一级指标	P_{21}	P_{22}	P_{23}	权重	一致性检验
P_{21}	1	1	2	0.3874	$\lambda_{max} = 3.0183$
P_{22}	1	1	3	0.4434	$CI = 0.0091$
P_{23}	1/2	1/3	1	0.1692	$CR = 0.0158 < 0.1$

由此得到二级指标权重系数之二：$\overline{C_{22}} = (0.3874, 0.4434, 0.1692)$

表 5：二级指标 $P_{31} - P_{33}$ 权重分析表

一级指标	P_{31}	P_{32}	P_{33}	权重	一致性检验
P_{31}	1	1/2	1	0.2500	$\lambda_{max} = 3$
P_{32}	2	1	2	0.5000	$CI = 0$
P_{33}	1	1/2	1	0.2500	$CR = 0 < 0.1$

由此得到二级指标权重系数之三：$\overline{C_{23}} = (0.2500, 0.5000, 0.2500)$。

从上表可以得出每个对比矩阵一致性检验都通过，则各个指标的排列组合和影响权重都比较合理。在每个子模型进行了一致性检验后，还应该对模型的层次总排序进行一致性检验。由 $CR = \dfrac{CI}{RI} = 0 < 0.1$ 可知，通过一致性检验。

表 6：层次总排序权重分析表

一级指标 / 二级指标	P_1	P_2	P_3	各指标相对总指标的权重
	0.3108	0.1958	0.4934	
P_{11}	0.2372			0.0737
P_{12}	0.1974			0.0614
P_{13}	0.4157			0.1292
P_{14}	0.1497			0.0465
P_{21}		0.3874		0.0759
P_{22}		0.4434		0.0868
P_{23}		0.1692		0.0331
P_{31}			0.2500	0.1234
P_{32}			0.5000	0.2467
P_{33}			0.2500	0.1234

$$CI = \sum_{i=1}^{n} T_i CI_i = 0.3108 \times 0.0569 + 0.1958 \times 0.0091 + 0.4934 \times 0 = 0.0195$$

$$RI = \sum_{i=1}^{n} T_i RI_i = 0.3108 \times 0.8824 + 0.1958 \times 0.5275 + 0.4934 \times 0.5275 = 0.6378$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = 0.0306 < 0.1$$

该模型通过完全一致性检验，满足总目标即对选股评估的合理判断，则其判断矩阵中的数据不需要重新修正。

3.上市公司评分体系设置

如下是对上市公司评价体系的各个指标进行评分。构建完整的上市公司选股体系需要运用评分模型和结合上面的权重，详细情况如表 7 所示

表 7：选股指标评分表

指标		得分标准				得分			
宏观指标	利率	<0.2%	2	0.2%-0.4%	4	0.4%-0.6%	6	0.6%以上	8
	汇率	较小	2	小	4	较大	6	大	8
	通货膨胀率	较小	2	小	4	较大	6	大	8
	货币供应量	少	2	中	4	大	6		
中观指标	市场供求关系	供>求	2	供=求	4	供<求	6		
	息不对称	弱	2	中	4	强	6		

微观指标	公司财务状况	良	2	中	4	优	6
	公司经营状况	良	2	中	4	优	6
	公司管理能力	良	2	中	4	优	6

（三）股票投资策略模型的优化

根据实际可知，股票投资风险与利益共存，如何规避风险成为投资者关心的问题，在现代金融理论中，可以利用股票的相关性进行风险管理，投资策略。由于股票的相关指标包括收益率，股价等，在本题中选取股票收益率作为股票间相关性度量指标。利用时间序列的相关性知识可知，线性相关系数越小，投资组合风险越小，反之，则风险越大。

对于股票投资策略模型的优化我们可以分成以下几步：

1. 第一步：根据股票板块按行业的不同，可以划分为几个种类不同的股票，如：电气设备板块，化工板块，家用电器板块，医药板块，房地产板块，有色板块，农林牧渔板块，电子通信板块。本文中从上述的 8 个股票板块中分别任意选取三种股票代码不同的股票，并以 2015 年 5 月到 2016 年 5 月期间的数据进行计算股票的收益率。

股票的相关指标包括收益率，股价等，在本文中选择股票收益率作为股票间相关性度量指标，收益率的计算公式为：

$$R_i(t)=\frac{p_i(t)-q_i(t)}{p_i(t)}$$

2. 第二步：利用第一步中的股票收益率的数据进行计算股票的相关性系数并得到相关系数矩阵。

在统计学中，斯皮尔曼等级相关系数用希腊字母 ρ 表示其值。斯皮尔曼等级相关系数用来估计两个变量 X 、Y 之间的相关性，其中变量间的相关性可以使用单调函数来描述。如果两个变量取值的两个集合中均不存在相同的两个元素，那么，当其中一个变量可以表示成另一个变量的很好的单调函数时，两个变量之间的 ρ 可以达到+1 或-1。

假设两个随机变量为 X 、Y ，他们的元素个数为 n ，两个随机变量取的第 $i(1\le i\le n)$ 个值分别用 X_i 、Y_i 表示。对 X 、Y 进行排序，得到两个元素排行集合 x 、y ，其中元素 x_i 、y_i 分别为 x_i 在中 X 排行以及 y_i 在 Y 中的排行。将集合中 x 、y 的元素对应相减得到一个排行差分集合 d ，其中 $d_i=x_i-y_i,1\le i\le n$ 。随机变量 X 、Y 之间的斯皮尔曼等级相关系数可以由 x 、y 或者 d 计算可得，其计算方式如下所示：

由排行差分集合 d 计算而得：

$$\rho=\frac{1-\sum_{i=1}^{n}d_i^2}{n(n^2-1)}=\frac{1-\sum_{i=1}^{n}(x_i-y_i)^2}{n(n^2-1)}$$

根据建立的股票间相关性度量指标模型运用 MATLAB 软件可以计算出线性相关系数，线性相关系数越小，投资组合风险越小，即收益率与线性线性大小密切相关，相关系数越大，则结果相反。

根据上述的方法计算出来的相关系数，可以得到股票的相关系数矩阵：

$$\rho=\begin{pmatrix}\rho_{11} & \rho_{12} & \vdots & \rho_{1n}\\ \rho_{21} & \rho_{22} & \vdots & \rho_{2n}\\ \cdots & \cdots & \vdots & \cdots\\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \vdots & \rho_{nn}\end{pmatrix}$$

3. 第三步：根据得到的相关性系数矩阵，利用 EXCLE 软件筛选出相关系数较小的前十名对应的股票。那么，这十只股票的投资组合风险较小，它们可以作为投资者进行股票投资时首选对象。

本文是从市场经济宏观状况，中观市场因素和微观经济因素，建立了以上三个因素为基础的层次分析法，同时建立起上市公司选股策略的指标体系，基于此建立起的指标评价体系可以较为全面的、客观的对上市公司未来的经营业绩进行较好的评估。其次，通过运用层次分析法构建了选股策略模型，并对模型的权重系数的确定做了相关的必要说明，通过运用 CRI 对模型的权重系数进行一致性检验，最后建立起针对上市公司的评分体系，作为专我们对该上市公司各项财务指标进行评分的重要依据。但是，目前建立的基于层次分析法的选股策略模型存一定的缺陷，就是不能够准确、及时、有效的从所有上市公司中筛选出想要的投资标的。所以，我们进行了股票投资模型的优化，建立股票间相关性度量指标模型并运用 MATLAB 软件计算出线性相关系数，根据线性相关系数越小，投资组合风险越小，得出投资组合风险较小的股票。

二、投资策略优化模型的实证分析

在上一节中，我们指出，基于层次分析法的选股策略模型并不能够准确、及时、有效的从所有上市公司中筛选出想要的投资标的。所以，我们通过建立股票间相关性度量指标模型对股票投资模型进行了优化。由线性相关系数越小，投资组合风险越小，得出投资组合风险较小的股票。

（一）样本数据的选择

这里我们选取了 2015 年 5 月 14 日到 2016 年 5 月 12 日为实证检验的时间，由下图我们可以看出这段区间是上证综指这段时间内经历了上升之后再下降的过程。这段时间内既有一段时间的牛市，又有一段时间的熊市，也能比较全面的反映出投资策略在二级市场中的有效性。

图：上证综指走势图

（二）实证模型的构建

1.收益率的计算：本文中从 上一节中的 8 个股票板块中分别任意选取三种股票代码不同的股票，并以 2015 年 5 月到 2016 年 5 月期间的数据由公式 $R_i(t)=\dfrac{p_i(t)-q_i(t)}{p_i(t)}$ 进行计算股票的收益率。

2.相关系数矩阵的计算：利用第一步中的股票收益率的数据进行计算股票的相关性系数并得到相关系数矩阵。

通过 $MATLAB$ 编程得到的相关系数矩阵为：

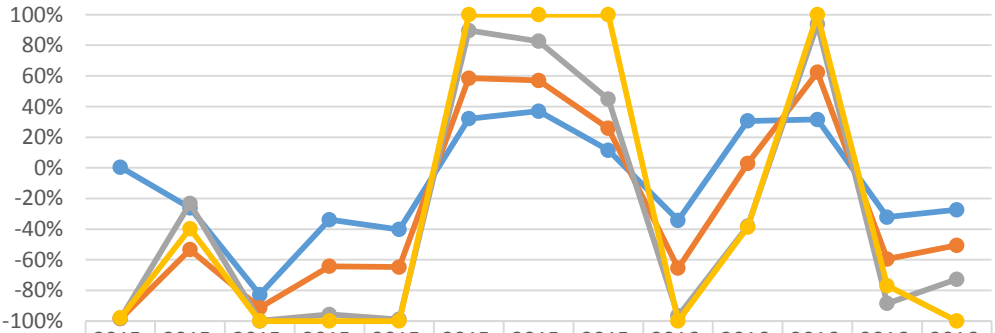
$$\rho=\begin{pmatrix} 1 & 0.493 & 0.443 & 0.079 & 0.407 & -0.125 & \cdots & 0.036 & 0.611 \\ 0.493 & 1 & -0.04 & -0.007 & 0.018 & -0.047 & \cdots & -0.275 & 0.193 \\ 0.443 & -0.040 & 1 & 0.061 & 0.586 & -0.189 & \cdots & 0.236 & 0.832 \\ 0.079 & -0.007 & 0.061 & 1 & 0.364 & 0.704 & \cdots & 0.3643 & -0.082 \\ 0.407 & 0.018 & 0.586 & 0.364 & 1 & 0.157 & \cdots & 0.225 & 0.404 \\ -0.125 & -0.047 & -0.189 & 0.704 & 0.157 & 1 & \cdots & 0.382 & -0.432 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0.036 & -0.275 & 0.236 & 0.225 & 0.225 & 0.382 & \cdots & 1 & 0.308 \\ 0.611 & 0.193 & 0.832 & 0.404 & 0.404 & -0.432 & \cdots & 0.308 & 1 \end{pmatrix}$$

3.利用 $EXCLE$ 软件筛选出相关系数较小的前十名对应的股票，即投资组合风险较小。由此，得出的这十只股票如下:

表 15：股票筛选结果

股票代码	股票简称	所属板块
300048	合康变频	电气设备
002180	艾派克	化工
002709	天赐材料	化工
002407	多氟多	化工
002746	仙坛股份	农林牧渔
002340	格林美	有色
002508	老板电器	家用电器
000518	四环生物	医药
002208	合肥城建	房地产
000561	烽火电子	电子通信

筛选出来的这 10 支股票，从 2015 年 5 月 14 日到 2016 年 5 月 12 日期间，股价表现情况如下：



	2015.5.29	2015.6.30	2015.7.31	2015.8.31	2015.9.30	2015.10.30	2015.11.30	2015.12.31	2016.1.29	2016.2.29	2016.3.31	2016.4.29	2016.5.13
投资组合	0.0323	-0.052	-0.003	-0.016	-9E-04	0.0197	0.0147	0.1316	-0.029	-3E-04	0.0205	0.0072	-0.034
沪深300	0.0172	0.0962	-0.155	-0.119	-0.029	0.0592	0.0216	0.0452	-0.265	-0.021	0.1046	-0.018	-0.028
上证180	-8.009	-0.087	-0.156	-0.115	-0.021	0.0503	0.0169	0.0342	-0.266	-0.015	0.1028	-0.017	-0.029
上证指数	0.0369	-0.083	-1.501	-0.128	-0.034	0.061	0.0313	0.0273	-0.292	0.016	0.105	-0.02	-0.034

图：优化选股模型选股实证结果

由图可以看出，该优化选股模型自 2015 年 5 月到 2016 年 5 月期间，所筛选出的股票投资组合已经快达到 100%的收益率，远远超过了同期的上证综指（上证 180 及沪深 300 指数）的表现。同时我们通过该图形还可以分析出投资组合特点：

（1）长期收益率远远超越大盘的表现。本文选取的一年时期内，该投资组合的收益率几乎接近 100%，与大盘的-40%的收益率形成了较大的差距，这也说明了该投资组合整体处于明显的上升通道中，验证了均线系统判断的准确性。

（2）该组合的抗跌性明显，在 2015 年 5 月到 2016 年 5 月一年的时间，在市场指数走低（熊市阶段），该投资组合表现出了明显的抗跌性，经过一年的时间上证综指下降了 40%，而投资组合的收益率下降程度不大。

（3）短期走强：在 2015 年 5 月到 2016 年 5 月期间在熊市的前期即投资组合建立后的前三个月，该投资组合还出现了上涨的势头，这也进一步的说明该投资组合自建立起短期走势明显走强。也充分的体现了该投资模型对于短期增长潜力指标评价的有效性。

（4）牛市期间能够获得超额收益。这一时期内，市场指数逐步回暖，收益率由刚开始一 40%回暖至 0%，而投资组合的收益率由 0%大幅上升至 100%左右，这也展现了我们这套投资组合策略在市场回暖的环境下收益率表现超越市场指数。

（三）层次分析法的选股模型实证分析

1、样本的确定

由上一小节，我们已经确定了 10 支股票即为我们价值投资模型优化策略的研究对象，他们分别是:300048 和康变频；002180 艾派克；002709 天赐材料；002407 多氟多；002746 仙坛股份；002340 格林美；002508 老板电器；000518 四环生物；002208 合肥城建；000561 烽火电子。下面我们将进一步运用层次分析法建立的选股模型对筛选出的 10 只股票作投资价值分析。

根据我们建立起的选股策略评价模型，我们对上市公司的各项经济指标进行了考察，从以下三个方面:宏观经济、中观经济因素和微观公司分别对投资组合中的 10 家上市公司股票进行进一步的投资价值评估。

2.实证模型的构建

我们知道要对投资组合的各个上市公司进行进一步的投资价值评价，还需要运用以下几个步骤进行:

（1）专家打分

为了对投资组合中的各个上市公司进行进一步的投资评估，我们邀请了上海、深圳、北京几家著名基金公司和证券公司的分析师按表 15 对上述公司进行评价打分，并得到各公司得分表。

指标	P_1				P_2			P_3		
	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{31}	P_{32}	P_{33}
得分	q_{11}	q_{12}	q_{13}	q_{14}	q_{21}	q_{22}	q_{23}	q_{31}	q_{32}	q_{33}
合康变频	5	6	4	5	7	8	6	8	7	3
艾派克	5	6	4	5	6	9	8	8	6	5
天赐材料	5	6	4	5	5	4	9	4	5	4
多氟多	5	6	4	5	4	3	4	5	6	6
仙坛股份	5	6	4	5	7	6	5	7	4	7
格林美	5	6	4	5	3	5	6	4	3	4
老板电器	5	6	4	5	4	6	8	5	5	6
四环生物	5	6	4	5	5	7	4	6	6	6
合肥城建	5	6	4	5	6	8	3	7	5	4
烽火电子	5	6	4	5	7	4	5	4	7	5

（2）得分计算

由上一节我们已经确定了满足一次性检验的权重，其中：一级指标的权重向量 $\overline{C_1}=(0.3108,0.1958,0.4934)$；二级指标权重为：$\overline{C_{21}}=(0.2372,0.1974,0.4157,0.1497)$，$\overline{C_{22}}=(0.3874,0.4434,0.1692)$，$\overline{C_{23}}=(0.2500,0.5000,0.2500)$。

根据上表的指标得分与上述的权重计算样本公司的综合评估得分 S:

$$S=\sum_{t=1}^{3}w_{1t}\times p_{1t}+\sum_{t=1}^{3}w_{2t}\times p_{2t}+\sum_{t=1}^{3}w_{3t}\times p_{3t}$$

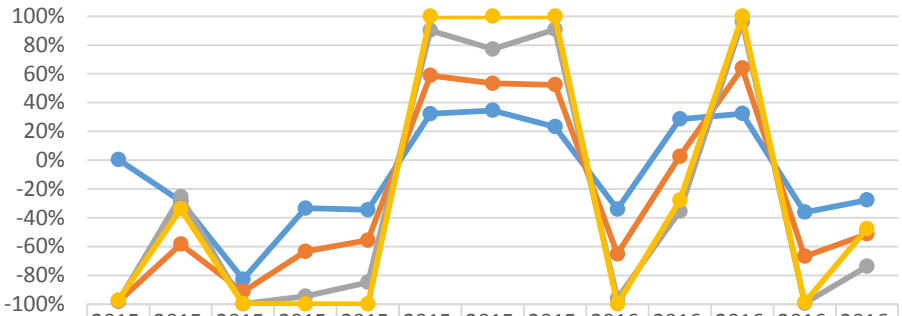
其中：w 是个指标的权重，p 是指标的得分，由此得出样本股票的评估得分：

公司名称	得分	排名
合康变频	5.7035	2
艾派克	5.8350	1
天赐材料	5.3121	4
多氟多	4.6961	9
仙坛股份	5.480	3
格林美	4.2254	10
老板电器	4.800	8
四环生物	5.1013	5
合肥城建	5.0718	6
烽火电子	4.8891	7

（四）实证结果

1.精选投资组合收益情况

最终我们按照评估得分将上述10支样本股进行排名，选取其中的前五名，分别为:002180 艾派克、300048 合康变频、002746 仙坛股份、002709 天赐材料、000518 四环生物；这 5 只股票就是通过评估模型甄选出来的可以作为基金投资的标的股。为了考察这五支股票在未来半年的收益率情况，现在按照总股本作为权数，考察在 2015 年 5 月 29 日至 2016 年 5 月 13 日这段时间以这五支股票为投资标的的投资组合收益情况与沪深指数的对比:



	2015.5.29	2015.6.30	2015.7.31	2015.8.31	2015.9.30	2015.10.30	2015.11.30	2015.12.31	2016.1.29	2016.2.29	2016.3.31	2016.4.29	2016.5.13
投资组合	0.055	-0.02	0.002	-0.02	-0.02	0.019	0.021	0.011	-0.03	0.004	0.013	3E-04	0.032
沪深300	0.017	0.096	-0.16	-0.12	-0.03	0.059	0.022	0.045	-0.26	-0.02	0.105	-0.02	-0.03
上证180	-8.01	-0.09	-0.16	-0.11	-0.02	0.05	0.017	0.034	-0.27	-0.01	0.103	-0.02	-0.03
上证指数	0.037	-0.08	-1.5	-0.13	-0.03	0.061	0.031	0.027	-0.29	0.016	0.105	-0.02	-0.03

图：精选投资组合与市场指数收益率对比图

通过上面的图形可知，精选投资组合从 2015 年 5 月到 2016 年 5 月之间，筛选出的股票投资组合的收益率约达到 100%，超过了同期的上证 180，上证综指和沪深 300 指数。由此我们从上图可以分析出投资组合的几个特点：

（1）长期收益率超过大盘。在选取的一年时期内，精选投资组合的收益率已经达到约 100%，超越了大盘的-20%的收益率，这说明投资组合整体处于上升状态中，得出均线系统

判断是准确的。

（2）熊市稳定性显著。在 2015 年 5 月到 2016 年 5 月期间，在市场指数走低时，精选投资组合表现出了明显的抗跌性，此时上证综指下跌了 40%，而投资组合的收益这段时间波动不大

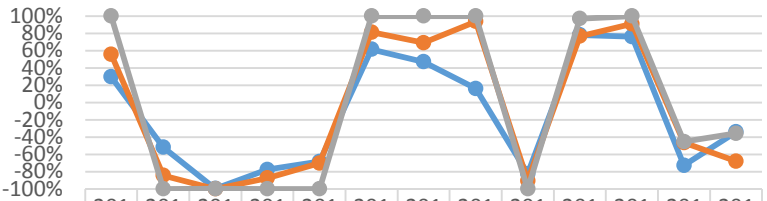
（3）短期走强：在 2015 年 5 月到 2016 年 5 月期间在熊市的前半段即精选投资组合刚刚建立的前三个月，该投资组合还出现了上升的趋势，这说明该投资组合从建立起短期明显走强。由此体现了该投资模型对于短期增长潜力指标是有效的。

（4）牛市获得超额收益。在这段期间，市场指数缓慢上升，收益率由-40%上升到 20%，而精选投资组合的收益率由 0 提升至 100%左右，这充分展现了该投资组合在市场回暖过程中表现出超过市场指数的收益水平。

（5）通过分析该投资组合获得的高收益原因，首先它得益于构建的选股模型的有效性，然后我们知道精选的投资组合标的股票中有两支来自中小企业版，三支股票来源于创业板。由于创业板的股票具有高成长性往往可以获得比中小企业版的股票较高的股价，市盈率也较高，因此较容易获得高收益。

2.两种模型实证结果比较

由于技术分析的选股模型是可以迅速、灵活的从上市公司中甄选出符合要求的股票，基于此模型，我们选出了 10 支股票。因为价值分析的选股模型都具有细致分析每一个公司的生产经营情况以及对未来发展动态预期的优点，但是我们有必要逐个分析每家上市公司，下面是甄选前的投资组合和甄选后的投资组合收益情况的比较图如下：



	2015.5.29	2015.6.30	2015.7.31	2015.8.31	2015.9.30	2015.10.30	2015.11.30	2015.12.31	2016.1.29	2016.2.29	2016.3.31	2016.4.29	2016.5.13
筛选后精选投资组合	0.055	-0.02	0.002	-0.02	-0.02	0.019	0.021	0.011	-0.03	0.004	0.013	3E-04	0.032
筛选前投资组合	0.032	-0.05	-0	-0.02	-0	0.02	0.015	0.132	-0.03	-0	0.021	0.007	-0.03
上证指数	0.037	-0.08	-1.5	-0.13	-0.03	0.061	0.031	0.027	-0.29	0.016	0.105	-0.02	-0.03

图：投资组合和精选投资组合比较

通过上图我们可以发现，层次分析法甄选过的股票投资组合与原股票投资组合相比，呈现以下几个特点:

（1）同期的收益率明显提升，结果甄选过后的投资标的，在公司业绩及未来发展的前景中要高于原投资组合的公司，因此在股价上面往往会表现的更加突出。

（2）熊市抗跌能力也略有提升。在上证指数持续走低的时间段里，甄选过后的投资组合呈现比较明显的抗跌性，这跟原投资组合相比抗跌性得到了提升。

（3）投资组合中的长期收益率明显提升。由上图可发现，甄选之后的投资组合从 2015 年 9 月后，收益率呈现较为明显的上升，这说明结果甄选过后的投资组合中长期来看，其具有较为突出的上升潜力。与此同时这也能够说明该股票评价模型能良好的甄选出具有中长期增长潜力股票的能力，同时也反应了价值投资法对投资组合中长期收益率的提升是有效果的。

（4）组合收益率差距在不断扩大。由上图可以看出，甄选后的投资组合与甄选前的投资组合收益率差异从 2015 年 10 月之后就呈现出不断扩大的趋势，这也说明长期以来，经过甄选的投资组合具有更加优异的股价表现，同时也说明了基于价值投资的公司能够在市场回暖的情况下一步步获得比甄选前投资组合更加优异的回报。

三、股票投资时机的技术分析

（一）技术指标是技术分析重要的分支。它是按一定的数学方法对相关数据进行处理，处理以后所得到的数值就是技术指标值，不同的数学处理方法会产生不同的技术指标。每一个技术指标都是以一个特定的方式对市场进行观察，通过相应的数学公式技术指标数值。技术指标包括平滑异同移动平均线$(MACD)$，相对强弱指标(RSI) $MACD$ 的英文是 $moving\ averageconvergenœ\ and\ divergence$，翻译过来是平滑异同移动平均线，它是两条指数平滑线之差，计算公式比较复杂。

1. $MACD$ 的计算公式

（1）$MACD$ 由 DIF 和 DEA 两部分组成，DIF 是核心，DEA 是辅助。是快速指数平滑线 $EMA(12)$ 与慢速指数平滑 $EMA(26)$ 之差，快速和慢速的区别在于进行指数平滑所采用的参数，参数小的是快速，参数大的是慢速。

指数平滑线 EMA 的计算采用递推的方法，其公式为：

今日 $EAM = a\times$ 今日收盘价 $+(1-a)\times$ 前一交易日的 EMA

其中，$a>0$ 是计算平滑线的参数。a 的选择不同，可得到不同速度的 EMA。此外，第一个 EMA 的值等于第一天的收盘价。下面以常用的参数 12 和 26 为例。

如果取 $a=2/(12+1)$ 就得到快速指数平滑线的 $EMA(12)$ 计算公式。

如果取 $a=2/(26+1)$ 就得到与慢速指数平滑 $EMA(26)$ 计算公式。

DIF 是两条指数平滑线之差，计算公式为：$DIF=EMA(12)-EMA(26)$

虽然单独用也能用 DIF 也能进行行情预测，但为了使信号更可靠，可引入另一个指标 DEA 。DEA 是连续数日的 DIF 数值的算数平均。有自己的参数，即计算 DIF 的算数平均的天数。对于 DIF 进行移动平均的处理事为了消除某些因素的影响。如果选择 DEA 的参数是 10，就是常用的 $MACD(12,26,10)$ 。

与 MA 相比，$MACD$ 解决了 MA 中信号出现频繁的问题，使发出信号的限制增加，假信号出现的机会降低，其信号比 MA 更有把握。另外对未来价格上升和下降的幅度，$MACD$ 不能给与有帮助的建议。

（2）$MACD$ 的应用

$MACD$ 的应用应从下面两个方面考虑：

第一，考虑 DIF 和 DEA 的取值及两者之间的相对取值。$DIF>0$ 顺明短期指数平滑线比长期指数平滑线高，是多头市场。DIF 和 DEA 均为正值时，属多头市场。DIF 向上突破 DEA 是买入信号，DIF 向上跌破 DEA 应获利了结。同理，DIF 和 DEA 均为负值时，属空头市场。

第二，考虑 DIF 和 DEA 曲线的走向。这属于技术指标的背离，具体地说，如果 DIF 或 DEA 的走向与价格走向相背离，则是采取行动的信号—底背离买进，顶背离卖出。

2. 相对强弱指标 (RIS)

RIS 的英文名是 $relativestrengthindex$，是怀尔德 $(Wilder)$ 于 1978 年首先提出来的。

（1）RIS 的计算公式和构造原理

计算 RIS 需要收盘价和参数。该参数是时间区间的长度，一般使用交易日的天数。下面以参数等于 14 为例，具体介绍 $RIS(14)$ 的计算方法。

首先，找到包括当天在内的连续 14 的收盘价，每一天的收盘价减去前一天的收盘价，就得到 14 个数字，这 14 个数字中有正数（比前一天高），也有负数（比前一天低）。

$A=14$个数字中正数之和

$B=14$个数字中负数之和$\times(-1)$

A 表示 14 天中价格向上波动的大小，表示向下波动的大小，表示价格总的波动的大小。RSI 的取值在 $0\sim100$ 之间。实际上，RSI 表示向上波动在总波动中所占的百分比，占的比例大就是强市，占的比例小就是弱市。

（2）RSI 的应用法则

RSI 的应用应从以下几个方面考虑：

第一，考虑两条不同参数的 RSI 曲线的结合。参数小（大）的 RSI 为短期（长期）。如果短期 $RSI>$ 长期 RSI，则属多头市场。如果短期 $RSI<$ 长期 RSI，则属空头市场。

第二，考虑 RSI 取值的大小。将 $0\sim100$ 分成 4 个行动区域。表中对强弱分界线的划分是比较粗略的，根据具体情况可做适当调整。应该考虑的因素有 RSI 的参数和股票本身的波动特性。

RSI 取值区域与买卖信号

$80\sim100$	极强	卖出
$50\sim80$	强	买入
$20\sim50$	弱	卖出
$0\sim20$	极弱	买入

第三，考虑 RSI 与价格的背离。当 RSI 处于高位，并形成一峰比一峰低的两个峰，而对应的价格是一峰比一峰高，形成顶背离，这是比较强烈的卖出信号。与此相反的是底背离，RSI 在低位形成两个依次上升的谷底，而价格还在下降，这是建仓的信号。

（二）通过技术指标的分析，我们可以利用技术指标发出的信号确定在何时进行股票的买入或者卖出。所以，了解每一种技术指标是很必要的，但是，众多的技术指标不可能都考虑到，每个指标在预测行情方面的能力大小和准备程度也会有所区别。那么，我们需要综合 2 个以上的技术指标来分析股票投资的时机。

四、总结

从以下两个方面对本文进行总结：第一个方面，首先从宏观经济状况因素，中观市场因素和微观经济因素，建立了以上三个因素为基础的层次分析法，同时建立上市公司选股策略的指标体系，基于此建立的指标评价体系可以较为全面的、客观的对上市公司未来的经营业绩进行较好的评估。其次，运用层次分析法构建了选股策略模型，并对模型的权重系数的确定做了相关的必要说明，通过运用 CRI 对模型的权重系数进行一致性检验，最后建立起针对上市公司的评分体系，作为专我们对该上市公司各项财务指标进行评分的重要依据。但是，

目前建立的基于层次分析法的选股策略模型存一定的缺陷，就是不能够准确、及时、有效的从所有上市公司中筛选出想要的投资标的。所以，我们进行了股票投资模型的优化，建立股票间相关性度量指标模型并运用 MATLAB 软件计算出线性相关系数，根据线性相关系数越小，投资组合风险越小，得出投资组合风险较小的股票。

第二个方面：主要是对第一节里所建立起来的股票评价模型进行了实证分析，并且对实证结果进行了总结。在本节中，选出了 10 支符合要求的股票作为投资组合。之后运用基于价值投资思路的选股策略模型对这 10 支股票进行了进一步的价值分析，并从中甄选出更具有投资价值的 5 支股票组成甄选后的精选投资组合。通过考察这两组投资组合从 2015 年 5 月 29 日到 2016 年 5 月 13 日之间的表现，我们发现精选过后的投资组合在中长期收益率上更胜一筹，这也说明价值投资思路对提高投资组合中长期收益率是有效的。接下来，我们还进行了股票投资时机的技术分析，通过对 $MACD$ 和 RSI 两个技术指标的分析，我们能够确定何时进行股票的买入和卖出比较合适。从而使投资者降低投资风险，获得较高收益。

参考文献

[1]徐庆三，张代民.基于行为金融投资策略[[J].合作经济与科技.2006(24):11 一 16

[2]王文兵，量化投资基金及其在我国的发展[[J].中国外资 2010(12):21-25

[3]孙景兵，汪平臻，基于价值投资视角的上市公司普通股定价模型综述[J].前沿 2011(20):10-14

[4]梁莉.资本市场的行为金融研究评述[[J].合作经济与科技.2010(05):26-31

[5]李彦.行为金融视角下的证券投资风险度量模型[J].广西财经学院学报.2009(06): 11 一 14

[6]侯红卫，李雪峰.基于行为金融理论的投资者行为研究方法现状与展望[J].科学决策.2010(02): 21-25

[7]易跃明，梁戈夫.上市公司财务实证比较[J].中国管理信息化，2008(11):49-55.

[8]孙友群，陈小洋，魏非.价值投资与中国股市对接的思考[[J].财经理论与实践，2002(2):32-36

[9]杨志辉，陈铁牛，刘龙章.基于改进层次分析法的模糊优选法模型.数学的实践与认识，2010.

[10]魏强斌，李文勇.价值为王[M].安徽:安徽教育出版社，2008

附录

一：代码

```
 disp('请输入准则层判断矩阵 A(n 阶)');
A=input('A=');
[n,n]=size(A);
[V,D]=eig(A);%求得特征向量和特征值
%求出最大特征值和它所对应的特征向量
tempNum=D(1,1);
pos=1;
for h=1:n
if D(h,h)>tempNum
tempNum=D(h,h);
pos=h;
end
end
w=abs(V(:,pos));
w=w/sum(w);
t=D(pos,pos);
disp('准则层特征向量 w=');disp(w);disp('准则层最大特征根 t=');disp(t);
%以下是一致性检验
CI=(t-n)/(n-1);RI=[0 0 0.52 0.89 1.12 1.26 1.36 1.41 1.46 1.49 1.52 1.54 1.56 1.58 1.59 1.60 1.61
1.615 1.62 1.63];
CR=CI/RI(n);
if CR<0.10
disp('此矩阵的一致性可以接受!');
disp('CI=');disp(CI);
disp('CR=');disp(CR);
else disp('此矩阵的一致性验证失败，请重新进行评分!');
end
disp('请输入方案层各因素对准则层各因素权重的成对比较阵');
for i=1:n
disp('请输入第');disp(i);disp('个准则层因素的判断矩阵 B');disp(i);
G=input('=');
[m,m]=size(G);
[V,D]=eig(G)%求得特征向量和特征值
%求出最大特征值和它所对应的特征向量
tempNum=D(1,1);
pos=1;
for h=1:m24
if D(h,h)>tempNum
tempNum=D(h,h);
pos=h;
```

```
end
end
eval( ['W',num2str(i),'=abs(V(:,pos))/sum(abs(V(:,pos)))']);
eval( ['T',num2str(i),'=D(pos,pos)']);
temp=D(pos,pos);
%以下是一致性检验
CI=(temp-m)/(m-1);RI=[0 0 0.52 0.89 1.12 1.26 1.36 1.41 1.46 1.49 1.52 1.54 1.56 1.58 1.59
1.60 1.61 1.615 1.62 1.63];
CR=CI/RI(m)
if CR<0.10
disp('此矩阵的一致性可以接受!');
else disp('此矩阵的一致性验证失败，请重新进行评分并在 clear 后重新运行程序!');return;
end
eval( ['B',num2str(i),'=G']);
end
g=1:n;
[k,k]=size(B1);
for i=1:k
sum=0;
disp('第');disp(i);disp('个方案的总排序权值为');
for j=1:n
change=eval( ['W',num2str(j),]);
sum=sum+change(i,1)*w(j,1);
end
eval( ['P',num2str(i),'=sum']);
end
```

二：代码

斯皮尔曼等级相关系数

```
function coeff = mySpearman(X , Y)
X=[0.0369,-0.0832,-1.5009,-0.1276,-0.0344,0.001,0.0313,0.0273,-0.2919,0.010,0.103]
Y=[-0.80091,-0.0871,-0.156,-0.1146,-0.021,0.0303,0.0169,0.0342,0.366,0.0146,0.012]
% 本函数用于实现斯皮尔曼等级相关系数的计算操作
% 输入：
%     X：输入的数值序列
%     Y：输入的数值序列
% 输出：
%     coeff：两个输入数值序列 X，Y 的相关系数
if length(X) ~= length(Y)
       error('两个数值数列的维数不相等');
       return;
end
N = length(X); %得到序列的长度
Xrank = zeros(1 , N); %存储 X 中各元素的排行
Yrank = zeros(1 , N); %存储 Y 中各元素的排行
```

```
%计算 Xrank 中的各个值
for i = 1 : N
    cont1 = 1; %记录大于特定元素的元素个数
    cont2 = -1; %记录与特定元素相同的元素个数
    for j = 1 : N
        if X(i) < X(j)
            cont1 = cont1 + 1;
        elseif X(i) == X(j)
            cont2 = cont2 + 1;
        end
    end
    Xrank(i) = cont1 + mean([0 : cont2]);
end
%计算 Yrank 中的各个值
for i = 1 : N
    cont1 = 1; %记录大于特定元素的元素个数
    cont2 = -1; %记录与特定元素相同的元素个数
    for j = 1 : N
        if Y(i) < Y(j)
            cont1 = cont1 + 1;
        elseif Y(i) == Y(j)
            cont2 = cont2 + 1;
        end
    end
    Yrank(i) = cont1 + mean([0 : cont2]);
end
%利用差分等级(或排行)序列计算斯皮尔曼等级相关系数
fenzi = 6 * sum((Xrank - Yrank).^2);
fenmu = N * (N^2 - 1);
coeff = 1 - fenzi / fenmu;
end
```

二：股票收益率数据

	上证指数	上证 180	沪深 300	投资组合
2015.5.29	0.0369	-8.0091	0.0172	0.0323
2015.6.30	-0.0832	-0.0871	0.0962	-0.0523
2015.7.31	-1.5009	-0.156	-0.1552	-0.0032
2015.8.31	-0.1276	-0.1146	-0.1187	-0.0162
2015.9.30	-0.0344	-0.021	-0.0292	-0.0009
2015.10.30	0.061	0.0503	0.0592	0.0197
2015.11.30	0.0313	0.0169	0.0216	0.0147
2015.12.31	0.0273	0.0342	0.0452	0.1316
2016.1.29	-0.2919	-0.266	-0.2647	-0.0287

2016.2.29	0.016	-0.0145	-0.0214	-0.0003
2016.3.31	0.105	0.1028	0.1046	0.0205
2016.4.29	-0.02	-0.017	-0.018	0.0072
2016.5.13	-0.034	-0.0288	-0.0276	-0.0339

	上证指数	上证 180	沪深 300	投资组合
2015.5.29	0.0369	-8.0091	0.0172	0.0551
2015.6.30	-0.0832	-0.0871	0.0962	-0.0249
2015.7.31	-1.5009	-0.156	-0.1552	0.0015
2015.8.31	-0.1276	-0.1146	-0.1187	-0.0206
2015.9.30	-0.0344	-0.021	-0.0292	-0.015
2015.10.30	0.061	0.0503	0.0592	0.0186
2015.11.30	0.0313	0.0169	0.0216	0.0206
2015.12.31	0.0273	0.0342	0.0452	0.0108
2016.1.29	-0.2919	-0.266	-0.2647	-0.0335
2016.2.29	0.016	-0.0145	-0.0214	0.0042
2016.3.31	0.105	0.1028	0.1046	0.0126
2016.4.29	-0.02	-0.017	-0.018	0.0003
2016.5.13	-0.034	-0.0288	-0.0276	0.0321

	上证指数	筛选前投资组合	筛选后精选投资组合
2015.5.29	0.0369	0.0323	0.0551
2015.6.30	-0.0832	-0.0523	-0.0249
2015.7.31	-1.5009	-0.0032	0.0015
2015.8.31	-0.1276	-0.0162	-0.0206
2015.9.30	-0.0344	-0.0009	-0.015
2015.10.30	0.061	0.0197	0.0186
2015.11.30	0.0313	0.0147	0.0206
2015.12.31	0.0273	0.1316	0.0108
2016.1.29	-0.2919	-0.0287	-0.0335
2016.2.29	0.016	-0.0003	0.0042
2016.3.31	0.105	0.0205	0.0126
2016.4.29	-0.02	0.0072	0.0003
2016.5.13	-0.034	-0.0339	0.0321

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

人工智能行业投资策略设计

学　　校：安徽科技学院

团队长姓名：王雨桐　学号：2406140228

专业与班级：金融工程 142

联系电话：18355095626

团队成员：储亚珍　甘燕

指导老师　杨丽

人工智能行业投资策略分析

摘要：随着科学技术的不断发展，人工智能已经由最初的替代人工、完成一些人类难以完成的任务进入发展到协助人类解决人类想解决的问题、拥有着强大的分析数据的能力。中国也正处于人工智能发展的黄金时期。本文主要通过对人工智能发展的社会背景、政策因素、经济条件进行分析，并对人工智能主要企业的财务数据的综合分析，预测人工智能行业未来的发展潜力，以及对人工智能行业的行业竞争力、行业发展趋势进行判断。最后我们得出结论长期投资应选择机器人，短期投资选择科大讯飞。

关键词：人工智能；机器人；科大智能；科大讯飞

作者简介：

王雨桐(安徽科技学院，金融工程 142 班，2406140228）

储亚珍(安徽科技学院，金融工程 142 班，2406140205）

甘 燕（安徽科技学院，金融工程 142 班，2406140209）

随着电子科技的不断发展，电子计算机技术运用也逐渐普及。依托于电子计算机技术出现的人工智能行业，抓住了智能科技发展的契机，渐渐地被很多人看好和投资。而什么是人工智能，它包括哪些方面，是否值得投资，以下将进行具体的投资策略分析。

一、人工智能行业的宏观环境分析

（一）国家政策的大力扶持

机器人产业正步入政策蜜月期。习近平在贺信中表示，随着信息化、工业化不断融合，以机器人科技为代表的智能产业蓬勃兴起，成为现代科技创新的一个重要标志。李克强也指出，中国正在实施创新驱动发展战略，大力推动大众创业万众创新、互联网+和中国制造2025，这将有力促进机器人新兴市场的成长，创造世界上最大的机器人市场。

机器人被誉为制造业皇冠顶端的明珠，既是新兴产业的代表，又能通过开发新的需求创造更新的产业，比如无人机、工业机器人、服务机器人、人工智能机器人的广泛应用，推动诸多产业转型升级。但是，中国在机器人研发领域，与世界先进水平相比还有不少差距。

据了解，《机器人产业“十三五”规划》草案已基本制定完成，《中国制造 2025》相关配套政策也正加速制订。另外，相关部门还将陆续出台并实施 33 个针对各细分领域的专项规划，年底部分政策如智能制造工程政策有望出台。

一系列政策描绘出我国机器人产业的发展路线图：到 2020 年，我国工业机器人年销量将达到 15 万台，保有量达到 80 万台，将较“十二五”末新增 40 万台;到 2025 年，工业机器人年销量将达到 26 万台，保有量达到 180 万台，较“十二五”末增加 140 万台。多个权威机构预测，到“十三五”末，我国机器人产业集群年产值预计将突破 1000 亿元。

（二）人工智能行业的技术基础分析

1.OCR 光学字符识别技术

现在很多款手机软件都集成了 OCR 光学字符识别技术(Optical Character Recognition)，可以通过手机拍照或摄像头扫描，就可自动识别并提取出所拍摄图像中的数据信息，比如：当我在看英语书的时候，遇到不懂的单词或想直接知道该段英文的翻译，那么可以直接使用手机上集成了 OCR 的自动识别软件，进行拍照识别或是扫描识别，然后会直接给出识别结果，识别准确率也很高。

这种集成了 OCR 的识别技术，被成为文字识别 OCR 技术。

目前，文字识别技术应用在教育教学、报纸报刊、图书馆、新闻媒体等领域，将纸质媒介电子化，未来会使全世界图书馆的藏书转化为电子书，便于管理并保护藏书原本。

鼠标发明人 Doug Engelbart 曾经针对人工智能的简称 AI 提出了另一个理念——Augmented Intelligence，增强智能。在他看来，人已经足够聪明，我们无需再去复制人类，而是可以从更加实用的角度，将人类的智能进一步延伸，让机器去增强人的智能。

谷歌 Google 智能眼镜就是这样的产品，去超市的时候带上一副，看到心仪商品上的文字，自动搜索出详细信息：生产商情况、在不同电商平台的价格等等，让智能眼镜读懂文字的正是 OCR 技术。OCR 本质上是利用光学设备去捕获图像，今天可以是手机、照相机，未来可以是智能眼镜、可穿戴设备等，就像人的眼睛一样，只要有文字，就去认出来。

我们也可以设想一下 OCR 在未来工作中的应用场景：每次工作会议后，无需再把白板上的讨论内容捎写下来，然后群发邮件布置任务，只要将白板用手机等智能设备拍照留存，系统便能自动识别并分检出相关人员的后续工作，并将待办事项自动存放到各自的电子日历中。

事实上，我们已经向这个场景迈进了一步，微软前不久推出的 Office Lens 应用，已经可以通过视觉计算技术自动对图像进行清理并把它保存到 OneNote，而 OneNote 中基于云端的 OCR 技术将对图片进行文字识别，随后你就可以拥有一个可编辑、可搜索的数字文件，为上述未来应用场景打下基础。

由此可见，未来要实现人工智能，OCR 技术是必不可少的基础，尤其是智能识别文字，其主要依据就是 OCR 识别技术原理。相信在未来，无论是文字识别、人脸识别、指纹识别还是其他的生物识别技术，都将是创造智能城市、智慧生活的基础。

2.云计算

其实在 25 年前，人工智能领域就已经到了一个高峰，被认为短时间内很难有所突破。结果这二十年来，人工智能突飞猛进，突然有了很大的突破，这首先要归功于这二十年间数据的飞速发展。因为有了大量的数据，才使得人工智能有了深度学习，打磨智能的能力。而正是因为云计算，才有了这样的数据处理能力，这也正是阿尔法狗战胜李世石的基础。

（三）经济环境分析

有分析认为，谷歌 AlphaGo 与李世石进行人机大战，将引来社会各界对人工智能的关注，建议投资者积极关注人工智能个股的事件性机会。

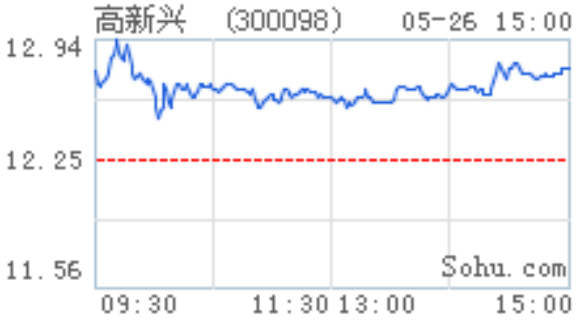


图 1 相关公司股票走势

广证恒生研报给出的数据显示，2014 年人工智能领域全球投资总额超过 19 亿美元，同比增长超 50%。其中，风投领域共完成 40 笔交易，总金额高达 3.09 亿美元，同比增加 302%。受到下游需求倒逼和上游技术成型推动的双重动因，BBC 预测，人工智能市场将继续保持高速增长，2020 年全球市场规模将达到 183 亿美元，约合人民币 1190 亿元。

爱建证券表示，人工智能行业正在迎来第三次高潮。爱建证券在研报中表示，人工智能的应用随着芯片计算能力的增强以及先进算法的提出，正得到快速发展，越来越多的巨头公司和创业公司也正积极进入这一领域。

在具体的行业投资机会选择上我们建议投资者从两个维度选择 A 股中人工智能的相关标的，一是提供人工智能技术和设备的相关公司，二是基于人工智能技术和设备提供相关行业解决方案的相关公司。而在具体个股方面，建议投资者关注川大智胜、科大讯飞、佳都科技、高新兴、江南化工。

二、人工智能行业发展

（一）国际人工智能的行业发展现状

发轫于 2007 年的移动互联网浪潮已经席卷全球，极大地改变了我们的生存状态。然而，就在资本市场热切地期待移动互联网催生出更多新应用服务、更多新商业模式的时候，由技术水平不足导致的发展瓶颈已然出现。与此同时，为突破上述瓶颈，新一轮更激动人

心、更值得期待的技术革命风暴已经诞生，将成为未来 10 年乃至更长时间内 IT 产业发展的焦点，将再次并更加彻底地颠覆世界。这一轮技术革命风暴，它的名字叫做“人工智能”。

“人工智能”的再度兴起并非偶然，外部环境和人工智能自身都在发生演化。我们认为，驱动人工智能领域发展到现在程度的外部动因有：

传感器能力和数量的大幅提升：LIGA 等微电子技术的日趋成熟，推动着传感器的能力有了质的飞跃，而大量智能设备的出现则进一步加速了传感器领域的繁荣。这些延伸向真实世界各个领域的触角是机器感知世界的基础，而感知则是智能实现的前提之一。

计算成本的大幅下降：摩尔定律使得计算成本在迅速下降，同时云计算的出现、GPU 的大规模应用使得集中化的数据计算能力变得前所未有得强大。大规模的的集中式计算使得人工智能的发展速度指数级加快。过去仅训练深度神经网络模型对某一物体的认知就要花费近一年时间，而现在这个时间被缩短到几天内。

海量数据的出现：根据预计，2015 年全球产生的数据总量将达到十年前的 20 多倍。如此海量的数据给机器学习的提供了足够多的素材(但是需要注意的是，在其中真正有标注的数据不超过总量的 10%)。

当然，更重要的驱动因素是内因——算法的进步。当下人工智能领域最先进、应用最广泛的核心技术是深度神经网络(深度学习)。而且，直到 2006 年，深度神经网络才得到快速发展，逐渐成为人工智能领域的主流研究方向。

21 世纪人工智能的里程碑事件之一是，2006 年 Geoffrey Hinton 发表的论文《A fast learning algorithm for deep belief nets》。他在此文中提出的深层神经网络逐层训练的高效算法，让当时计算条件下的神经网络模型训练成为了可能，同时通过深度神经网络模型得到的优异的实验结果让人们开始重新关注人工智能。之后，深度神经网络模型成为了人工智能领域的重要前沿阵地，深度学习算法模型也经历了一个快速迭代的周期，Deep Belief Network、Sparse Coding、Recursive Neural Network, Convolutional Neural Network 等各种新的算法模型被不断提出，而其中卷积神经网络(Convolutional Neural Network，CNN)更是成为图像识别最炙手可热的算法模型。

目前，随着 GPU 和 CPU 集群的出现，云端的计算资源已经慢慢不再是人工智能的发展瓶颈。而人工智能算法模型的进一步丰富和改进以及本地化人工智能的实现成为了人工智能新的主要发展方向。

发达国家也都十分重视人工智能产业的发展，就以美国，日本为例，美国早就制定了一系列人工智能战略，甚至将人工智能应用于国防。美国政府于 2011 年推出了一个“国家机器人计划”。美国的机器人新战略是准备再次建立美国在机器人技术及应用方面的“领头羊”地位。总体而言，美国机器人其实一直处于世界前沿水平，尤其在军用机器人方面。美国军用机器人支援日本福岛核电站救援就是一个例子。美国服务机器人也处于领先水平，比如被广泛使用的手术机器人“达．芬奇”也是美国制造的。到 2013 年，与日本相比，美国在机器人领域已经又有了很明显的强劲的增长。

而日本企业因为国内人力资源的匮乏，导致自动化、智能化成为它们发展生产的重头戏，产业机器人便孕育而生。以每万名工人拥有多少台工业机器人来计算，日本的工业机器人密度世界第一。它是世界平均水平的 10 倍，它比世界第二的新加坡多出一倍。因此，日本是世界上最大的机器人生产和应用大国之如今，日本制订了机器人新战略，日本将会大力推进研发下一代机器人。日本人已经清楚地认识到：过去的机器人技术，主要是为了满足弥补工业生产时劳动力不足的需求；而未来下一代的机器人技术，则是要真正满足解决日本社会突出问题的需求。这其中包括帮助应对日益突出的老龄化问题。大家都知道，日本是世界上老龄化问题最突出的国家，是世界上最早步入老龄化社会的国家，又是世界上人均寿命最长的国家。动用人力来照顾这些海量的老人群体，已经到了不堪重负的境况。

加上本身人口密度已经过大，所以日本又不可能像美国、德国那样用引进国外移民的办法来缓解老龄化问题。因此，希望能早日用上机器人来照顾老人，日本比其它任何国家都更为迫切。大家都知道，日本是一个多火山、多地震的自然灾害频发的国家。用机器人代替人类到那些比较危险的地方去救灾救人，应该也是一个迫切需要解决的问题。而要求下一代的机器人技术，能够满足未来这些需要解决的社会突出问题，就需要研发出人工智能、传感和认知系统、操控系统等核心技术，以及研发出融合这些核心技术的平台。并且需要利用这些核心技术、以及融合这些核心技术的平台，去研发出能满足产业和社会应用领域的各种不同。

（二）中国人工智能行业发展现状

虽然中国的人工智能发展比美国等发达国家推迟了几十年，但是近期国家也越来越重视人工智能的发展，给出了一系列的政策推动。

1.“互联网+”推动人工智能

7 月 4 日发布的《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》明确指出，依托互联网平台提供人工智能公共创新服务，加快人工智能核心技术突破，促进人工智能多领域的推广应用，形成创新活跃、开放合作、协同发展的产业生态。

培育发展人工智能新兴产业。建设支撑超大规模深度学习的新型计算集群，构建包括语音、图像、视频、地图等数据的海量训练资源库，加强人工智能基础资源和公共服务等创新平台建设。进一步推进计算机视觉、智能语音处理、生物特征识别、自然语言理解、智能决策控制以及新型人机交互等关键技术的研发和产业化，推动人工智能在智能产品、工业制造等领域规模商用，为产业智能化升级夯实基础。

提高移动智能终端核心技术研发及产业化能力。鼓励企业积极开展差异化细分市场需求分析，大力丰富可穿戴设备的应用服务，提升用户体验。推动互联网技术以及智能感知、模式识别、智能分析、智能控制等智能技术在机器人领域的深入应用，大力提升机器人产品在传感、交互、控制等方面的性能和智能化水平，提高核心竞争力。

2.中国制造助力人工智能

在以制造业集中著称的珠三角地区，南下而来的农民工竞相成为工厂里生产线上一颗“螺丝钉”，日复一日重复着同一道工序。而如今，在珠海格力电器的现代化工厂内，搬运机器人穿梭着运送货物，生产全自动化操作，为数不多的员工只需要站在生产线终端等着打包成品。

曾经依靠密集劳动力走向世界的“中国制造”，机器人正成为转型升级的新助力之一。在珠三角，家电业率先“机器换人”，电子信息产业紧紧跟上，汽车、纺织服装等行业也蓄势待发，一个个“无人工厂”取代了曾经工人们挥汗如雨的车间厂房。

在中国多地，机器人正在迅速进入制造业。2014 年，中国工业机器人销量达 5.6 万台，增长约 51%；高技术制造业增加值增长 12.3%。

深圳市机器人协会的数据显示，珠三角工业机器人使用量年均增速达 30%，有些行业甚至达到 60%。东莞、佛山相继出台“机器换人”鼓励措施，广东省政府提出到 2017 年对 50%以上的规模以上工业企业实施技改。“机器换人”不仅有助企业缓解技工短缺的困境、应对上涨的劳动力成本，同时也能更好地满足现代生产的标准化要求，创造更大的产能，也有助于解决中国目前面临的土地、环境承载能力等问题。

通过加速推进机器人应用，珠三角传统制造业正在发生巨变。数据显示， 2014 年广东高技术制造业完成增加值同比增长 11.4%，占规模以上工业的比重提高 0.6 个百分点。

中国已成为全球工业机器人最大市场。但在市场占有率、产业价值链与关键部件研发等方面，产业仍存在不少亟待补足的短板。2014 年，中国国产机器人在国内市场占比达到 28.6%，较往年有所增加，但仍处在较低水平。

专家表示，国产机器人市场份额较低，主要缘于机器人的四大关键零部件（减速器、伺服电机、伺服驱动器、控制器）长期依赖进口。

而“中国制造”转型升级对机器人的市场需求，正倒逼国产机器人研发和制造产业新的发展，而政策支持也助推了这一进程。中国国务院今年 5 月印发的《中国制造 2025》中，围绕实现制造强国的战略目标，明确了 9 项战略任务和重点，其中包括高档数控机床和机器人等十大重点领域。

国务院总理李克强日前在经济合作与发展组织总部演讲时表示，今年 5 月中国新能源汽车、工业机器人产量同比分别增长 2.8 倍和 1.3 倍，反映出中国的产业在升级，增长动能在转换。

3.工业机器人持续高增长

根据国际机器人协会统计，2013 年，中国超过日本，成为全球工业机器人的最大市场。2014 年，全球工业机器人年销量为 22.5 万台，中国销量约占四分之一。

“工业机器人的高速增长将延续。”平安证券分析师指出，目前全球制造业处于重大变革之中，我国已经成为制造业大国，但是仍然存在各种问题，亟待转型升级。我国处于工业化的中后期，还是一个发展中国家，制造业产品大部分属于劳动密集、附加值较低的产品，我国制造业的整体生产力水平处于工业 2.0 走向工业 3.0 的阶段。这为工业机器人的增长创造了条件和空间。

上述平安证券分析师指出，“中国制造 2025”战略包括：工业 2.0 补课，工业 3.0 普及，工业 4.0 示范。要以智能制造为方向，将智能制造技术融入到工业 2.0 补课和工业 3.0 普及中，加快向工业 4.0 迈进，并在工业 4.0 示范中发挥引领、移植的双重作用。

国际机器人及智能装备产业联盟首席执行官罗军近期也表示，目前我国已成为全球最大的工业机器人消费市场，在人力成本上升和全球制造业升级的推动下，未来 10 年机器人产业将迎来万亿市场规模。

上述平安证券分析师介绍，机器替代人的优先领域包括危险、恶劣、有害的作业环境(炸药、核辐射、焊接、抛光打磨)，劳动密集的工序(装配、手工作业)，劳动强度大的工种(锻造、搬运)，高精密、高清洁的作业(半导体、平板显示器制造)，自动化生产线上下料，超常态制造(极高温、极低温、极高压)。

机器人产业发展前景巨大，吸引了较多上市公司涉足其间，进行研发与制造布局。如生产工业机器人的新松机器人 11 月 17 日宣布完成非公开发行计划，公司股价自 2014 年 8 月份以来已上涨 158%。新时达公司刚于 9 月 11 日发布定增预案，拟作价约 10 亿元收购会通科技 100%股权和晓奥享荣 49%股权，加码工业机器人业务。公司表示，未来将聚焦于机器人与运动控制类新产品的市场拓展和电梯物联网的市场布局，并将之作为产业的重点发展方向。

4.服务机器人成为新蓝海

目前，全球机器人市场主要以工业机器人为主，占市场份额的 80%。“未来，服务机器人的行业规模或将超过工业机器人，成为新蓝海。”上述平安证券分析师如此判断。

银河证券分析师也指出，服务机器人好比 30 年前的电脑、15 年前的手机，未来 10 年服务机器人行业规模将超万亿元，未来三年复合增速将达到 22%，目前尚处于爆发临界点。预计 2014-2017 年全球服务机器人市场规模累计将达 2000 亿元，复合增速将达到 22%，中国市场增速远高于全球增速。

服务机器人可以分为个人/家庭服务机器人和专业服务机器人。专业服务机器人包括医疗、农牧、国防、检修、物流、救援、公共机器人，其本质在于“服务”，有别于工业机器人的“生产”。以清洁机器人为例，“‘双十一’期间，国内扫地机器人公司科沃斯实现全网销售 3.15 亿元，其中在天猫商城销售达 2.76 亿元。“这让我们看到了服务机器人在终端消

费需求的爆发力。”广发证券分析师指出，作为服务机器人的一种，清洁机器人有望率先实现产业化。服务机器人通过场景入口导入终端需求，目前相对成熟的领域是清洁、导购、医疗、教育等。

不过，服务机器人目前还存在关键技术尚未突破的瓶颈。服务机器人的核心技术包括人机交互、导航及路径规划、多机器人协调、人工智能、云计算等，具体涉及语音、语义、处理器、算法、通讯、大数据、云联网等，以实现服务机器人的自主性、适应性、智能型。另外，产业链上下游的整合，包括资金、系统、应用层开发等，也需要加强。

上述银河证券分析师表示，服务机器人的发展将由简到繁，由易到难。清洁机器人应用场景简单，看好其率先爆发。手术机器人和军用机器人具备人力所不及的优势和特点，待成本进一步下降和功能继续增强后，有望快速普及。

目前 A 股上市公司中，机器人、博实股份、巨星科技等均涉足服务机器人领域。

（三）人工智能行业的发展趋势

1.人工智能的产业链分析

从发展路径及阶段上看，实现人工智能需经历三个阶段：计算智能（能存会算）、感知智能（能听会说、能看会认）和认知智能（能理解会思考）。

从产业链上看，人工智能产业链包括基础技术支撑、人工智能技术及人工智能应用三个层次，其中基础技术支撑由数据中心及运算平台构成，即计算智能阶段，包括数据传输、运算、存储等；人工智能技术是基于基础层提供的存储资源和大数据，通过机器学习建模，开发面向不同领域的应用技术，包含感知智能及认知智能两个阶段，感知智能如语音识别、图像识别、自然语音处理和生物识别等，认知智能如机器学习、预测类 API 和人工智能平台；人工智能应用主要为人工智能与传统产业相结合实现不同场景的应用，如无人驾驶汽车、智能家居、智能医疗等领域。

2.人工智能市场空间广阔

所谓人工智能，是指研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能是计算机科学的一个分支，它企图了解智能的实质，并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器。

国内市场中对于人工智能的支持政策不断出台，“人工智能”首次出现在“十三五”规划草案中，发改委高技术产业司此前也表示发改委正牵手相关部门制定《互联网+人工智能三年行动实施方案》。表明人工智能正被提升至国家战略层面。相关产业有望持续获得国家大力支持，未来更多细化政策有望出台，加速人工智能需求落地。

国内人工智能研究具有两大特点：一是在视觉、语音识别等领域处于国际领先地位，其中语音识别主要是几家巨头公司更胜一筹，视觉识别则是创业团队成果显著。在深度学习、核心算法、无人驾驶等研究领域；二是由于经费人力等原因，国内人工智能研究呈现出“企业为主，科研机构为辅，企业与科研机构合作”的特征。我国人工智能在诸多领域商业化已在如火如荼地展开，包括金融领域、医疗领域、安防领域、企业领域、家庭和教育领域。

中泰证券指出，短期关注在人工智能与智能硬件相结合的企业，长期关注具备技术研究实力的公司。目前来看，颇具竞争力的上市公司主要有两类，一是与机器人硬件制造相关的公司，它们一般拥有较好的智能制造业基础，在未来产业升级过程中，拥有强大的竞争优势。二是在人工智能商业化应用有所突破的公司。

3.国际巨头纷纷布局

美国白宫科学和技术办公室周二宣布，将在未来数月举办四场研讨会，对迅速发展的人工智能领域展开探讨。白宫在声明中指出，美国总统奥巴马的“精准医疗计划”和“癌症登月项目”均依赖人工智能在医疗数据中寻找模式，最终帮助医生诊断疾病并提出治疗

措施，从而改善病患护理和健康成果。

美国副首席技术官艾德·费尔腾在声明中表示，研讨会将在未来数月逐一举行。首场研讨会将在 5 月 24 日于西雅图举行，主题是探讨如何制定人工智能相关的法律和政策。第二场将于华盛顿举行，探讨人工智能能够为社会带来的各种益处。第三和第四场分别在匹兹堡和纽约举行，分别聚焦人工智能的安全和控制，以及短期内人工智能的社会和经济意义。

值得注意的是，国际巨头已经开始加速布局。Google 已经成立母公司 Alphabet，重新整合集团资源，随后推出基于人工智能的新搜索算法 RankBrain，联手福特研发无人驾驶汽车、DWave 量子计算机测试、并将人工智能融入聊天。微软第三代“微软小冰”也已经发布，开源机器学习工具包 DMTK、微软牛津计划推出最新接口、推出人脸情绪识别器，人工智能助理微软小娜登陆各个平台、人工智能加入微软 Selfie。Intel 公司 2015 年 8 月投资 6000 万美元投资无人机公司 Yuneec，9 月投资 5000 万美元投资量子计算机，10 月收购 Saffron，12 月 167 亿美元收购 Altera。

谷歌、微软、Inter 等互联网巨头及各路资本争相切入人工智能产业，充分展示了科技领头羊和资本市场的敏锐嗅觉。依据艾瑞咨询数据，2020 年全球 AI 市场规模将达到 1190 亿元，年复合增速约 19.7%；同期，中国人工智能增速将达 91 亿元，年复合增速超 50%，远超全球增速。

4.人工智能行业发展前景展望

据《2016-2020 年中国人工智能行业深度调研及投资前景预测报告》中提出，未来人工智能随着各项技术的不断进步，也将要不断面对越来越多的挑战，包括观念上的挑战。现实生活中，社会大众对人工智能技术的期望往往很高，但人工智能技术进步不仅受限于软件、硬件技术的制约，也受人类对自身理解与了解程度的制约，因此未来人工智能技术将在现有制约被不断解决、新的制约又不断形成的过程中，始终保持螺旋式发展进步的趋势。比如语音识别技术，20 世纪 90 年代，当 IBM 推出 VIAVOICE 时，很多人高呼语音识别时代到来了，但当大多数人亲自使用时，却发现自己的识别率还是不够高，语音识别应用自此进入到长达十几年的低迷期。

近年来，语音识别技术得益于机器学习与大数据，又有了突飞猛进般的进步，现在随便一个人只要能够讲普通话，计算机对其个人提供的数量足够多的语音数据进行针对性训练，并对其讲话内容进行语言模型的定制训练，这个人的语音识别就可以达到 99%的识别正确率。但对独立一个人能够做到的，并不意味着无数大众使用就都能达到这样的水平，不要说对 8K 语音的识别，从如今各家语音识别厂商对外公开宣布的 16K 语音平均识别率达到 95%来看，距离大于 99%的识别率还有很长的路要走。语音识别技术确实在进步，但要达到 99%这一平均水平可能需要一年，也有可能又是一个十年，没有人能够轻松预言，准确判断。不仅是语音识别，OCR、人脸识别、语义理解、机器翻译等人工智能技术在实际应用中都会面临识别率、准确率的挑战。因此，无论是企业还是社会应用大众，都应有更加包容的心态，共同为人工智能产业的发展营造一个良好的发展环境。

针对未来产业竞争，中国企业如何面对 GOOGLE、微软、苹果等世界级企业的竞争压力的问题，我们认为中国与世界发达国家相比，人工智能技术是中国为数不多的与世界同步发展的技术领域。经过数十年国内无数优秀科学家、学者、也包括众多企业研究工程师的不懈努力，可以说中国人工智能领域无论研究与应用水平，都与国外发达国家相比不分上下，可谓平分秋色。人工智能虽然是一门自然科学，但与其他自然科学不同的是，人工智能技术与人文文化不可分割，中国文化博大精深，汉语作为世界上最古老也是最神奇的语言之一，构成了中国学术界、产业界与世界发达国家竞争中的一个天然壁垒。

人工智能源自于对人的模仿，服务人自然是必然使命，然千万人有千万之不同，就像

没有一家餐饮企业可以满足一个国家人的吃饭要求一样，人工智能产业中会出现多家实力强大的企业，一些企业也会在某些领域内形成领先优势，很难或者说就不会出现垄断型企业。人工智能产业在世界范围内也都还处于起步阶段，人工智能产业的竞争也会伴随不断增长变化的需求而演化，企业也会在不断满足并提升社会大众丰富多彩的生活品质而进步。

业内人士表示：也许现在说竞争格局还为时尚早，但纵观智能语音、智能图像、智能语义、生物特征识别等人工智能技术的广泛应用，人工智能确已在中国成为推动产业升级、创新发展的关键动力，相信将会有越来越多的企业融入到人工智能产业之中，包容发展，各领风骚也将会成为中国人工智能产业的独特风貌。

（四）人工的行业竞争力

在资本市场，新能源动力汽车、高铁领域均产生了一批又一批的业绩高成长上市公司，且对应着强劲的二级市场股价走势。所以，随着人工智能产业化和我国产业政策的引导扶持政策的相继出台，A 股市场也必然会出现持续高成长的人工智能产业上市公司和股价持续强硬的人工智能产业股。

虽然护盘资金倾力倾为，但效果并不是很乐观。主要是因为当前 A 股缺乏一个让市场参与者认可的板块。不过，这一窘境有所改观，因为在围棋领域的人机对抗游戏引起了舆论的广泛关注，进而使得人工智能产业再度成为市场关注的焦点，从而人工智能板块将得到各路资金的关注，有望成为 A 股的兴奋点。

有业内人士认为，人工智能已经进入到一个新的发展阶段。因为当初的人工智能就是相当于简单化的工业机器人，主要是替代人工，完成一些人类难以完成的任务和部分解放人类的工作而已。但进入到 21 世纪以来，人工智能已发展到协助人类解决人类想解决的问题，甚至还拥有着强大的分析数据的能力，进而与人类对抗，如围棋领域的人机对抗就是如此。这就折射出人工智能的快速发展势头，大规模产业化渐渐有望成为现实。想想也是，因为人类的科技进步一直处在加速发展的趋势中。如果公元一世纪的人进入到公元十世纪，可能并不会被十世纪的生活所吓倒。但公元十世纪的人进入到 18 世纪，可能会被吓到。同样，如果公元 18 世纪的人，进入到 20 世纪，也会被吓倒。而 20 世纪的人进入到 21 世纪，同样会被吓倒，这就说明了科技的加速进步。甚至有科技家预言人类在 21 世纪的进步将是 20 世纪的 1000 倍。所以，人工智能有望快速从科学家的设想快速进入到产业化，进而给资本市场带来一个又一个新的产业兴奋点。

A 股市场自然有望受惠于人工智能的产业化。一方面是因为我国正处在人口红利减退，对人工智能的需求迅速提升的关键时节点，需求往往会刺激相关企业加大对人工智能的研究力度；另一方面则是因为我国经济政策导向正在积极改变，牵引着我国正在由传统经济周期走向新经济周期，并且催生了一系列在全球拥有相当竞争力的新兴产业领域，彰显出强大的国家引导力量。比如我国加大了新能源动力汽车的财政扶持力度，使得我国在 2015 年已成为全球最为重要的新能源动力汽车生产国。在高铁领域，国家政策大力扶持，目前我国的高铁制造业技术也位居全球前列。所以，随着人工智能的渐次产业化，我国迅速认识到人工智能在提升综合国力竞争中的作用与地位，已经开始出台一系列规划，引导和扶持我国人工智能的发展。

在资本市场，新能源动力汽车、高铁领域均产生了一批又一批的业绩高成长上市公司，且对应着强劲的二级市场股价走势。所以，随着人工智能产业化和我国产业政策的引导扶持政策的相继出台，A 股市场也必然会出现持续高成长的人工智能产业上市公司和股价持续强硬的人工智能产业股。

目前来看，颇具竞争力的上市公司主要有两类，一是具有向人工智能产业升级基础的智能高端制造业。他们拥有雄厚的智能制造业基础，在未来产业升级过程中，拥有强大的竞争优势。如机器人、新时代、均胜电子(600699,股吧)、科大讯飞(002230,股吧)等。二是

在工业数据化收集、计算、分析处理领域，拥有强大竞争实力的上市公司，他们凭借着大数据的分析处理能力，也有望迅速拓展至人工智能领域，成为人工智能领域内的强有力的竞争者，如川大智能、恩创医惠、佳都科技(600728,股吧)、东土科技(300353,股吧)等。

三、人工智能行业重点企业分析

（一）机器人

机器人是新松机器人自动化股份有限公司上市股票的简称。新松公司隶属中国科学院，是一家以机器人独有技术为核心，致力于数字化智能高端装备制造的高科技上市企业。公司的机器人产品线涵盖工业机器人、洁净（真空）机器人、移动机器人、特种机器人及智能服务机器人五大系列，其中工业机器人产品填补多项国内空白，创造了中国机器人产业发展史上 88 项第一的突破；洁净（真空）机器人多次打破国外技术垄断与封锁，大量替代进口； 移动机器人产品综合竞争优势在国际上处于领先水平，被美国通用等众多国际知名企业列为重点采购目标；特种机器人在国防重点领域得到批量应用。在高端智能装备方面已形成智能物流、自动化成套装备、洁净装备、激光技术装备、轨道交通、节能环保装备、能源装备、特种装备产业群组化发展。公司以近 350 亿的市值成为沈阳最大的企业，是国际上机器人产品线最全厂商之一，也是国内机器人产业的领导企业。

表 1 公司的 2015-2016 年财务指标

报告日期 财务指标	2016/3/31	2015/12/31	2015/9/30	2015/6/30	平均值
摊薄每股收益(元)	0.0795	0.5676	0.359	0.243	0.312275
加权每股收益(元)	0.08	0.6	0.35	0.24	0.3175
每股收益_调整后(元)	0.08	0.6	0.35	0.24	0.3175
总资产利润率(%)	0.8572	6.1308	6.2577	4.3362	4.395475
主营业务利润率(%)	33.0435	33.4648	34.8048	34.2918	33.901225
总资产净利润率(%)	0.858	8.2078	6.7174	4.6046	5.09695
主营业务收入增长率(%)	15.4029	10.6237	13.5258	23.231	15.69585
净利润增长率(%)	10.5086	21.208	20.3666	21.8286	18.47795
净资产增长率(%)	159.8044	165.6427	17.4561	22.4566	91.33995
应收账款周转率(次)	0.493	2.8875	1.8654	1.4233	1.6673
应收账款周转天数(天)	730.2231	124.6753	192.9881	252.9333	325.20495
存货周转天数(天)	1995.5654	362.757	565.2379	756.6204	920.045175
流动比率	6.4907	6.2081	2.7336	2.5728	4.5013
速动比率	4.7764	4.7632	1.2764	1.2757	3.022925
现金比率(%)	351.006	367.264	19.708	29.3724	191.8376
经营现金净流量对销售收入比率(%)	-0.4442	-0.0706	-0.2581	-0.2553	-0.25705
资产的经营现金流量回报率(%)	-0.0239	-0.0181	-0.0786	-0.0563	-0.044225
经营现金净流量与净利润的比率(%)	-2.7925	-0.2957	-1.2564	-1.2994	-1.411

（二）科大讯飞

科大讯飞股份有限公司(IFLYTEK CO.,LTD.)，前身安徽中科大讯飞信息科技有限公司，成立于 1999 年 12 月 30 日，2014 年 4 月 18 日变更为科大讯飞股份有限公司 ，专业从事智能语音及语言技术研究、软件及芯片产品开发、语音信息服务及电子政务系统集成 。

科大讯飞信息科技股份有限公司现任董事长兼总裁为刘庆峰先生，是一家专业从事智能语音及语音技术研究、软件及芯片产品开发、语音信息服务的国家级骨干软件企业，主要股东包括:中国移动、中科大资产经营有限公司、上海广信、联想投资、盈富泰克等。在语音技术领域是基础研究时间最长、资产规模最大、历届评测成绩最好、专业人才最多及市场占有率最高的公司，其智能语音核心技术代表了世界的最高水平。

语音技术实现了人机语音交互，使人与机器之间沟通变得像人与人沟通一样简单。语音技术主要包括语音合成和语音识别两项关键技术。让机器说话，用的是语音合成技术;让机器听懂人说话，用的是语音识别技术。此外，语音技术还包括语音编码、音色转换、口语评测、语音消噪和增强等技术，有着广阔应用空间。

表 2 公司的 2015-2016 年财务指标

报告日期 财务指标	2016/3/31	2015/12/31	2015/9/30	2015/6/30	平均值
摊薄每股收益(元)	0.0475	0.3393	0.1772	0.1162	0.17005
加权每股收益(元)	0.05	0.34	0.18	0.12	0.1725
每股收益_调整后(元)	0.05	0.34	0.18	0.12	0.1725
总资产利润率(%)	0.7111	5.2034	2.8791	2.5642	2.83945
主营业务利润率(%)	45.8918	47.9865	47.4963	48.2988	47.41835
总资产净利润率(%)	0.7209	6.4392	3.4826	2.6447	3.32185
主营业务收入增长率(%)	55.8436	40.8734	51.4603	60.4393	52.15415
净利润增长率(%)	1.2166	12.3808	13.5861	19.7631	11.73665
净资产增长率(%)	64.0751	67.1999	71.153	14.8887	54.329175
应收账款周转率(次)	0.4101	1.9077	1.1924	0.7757	1.071475
应收账款周转天数(天)	877.8347	188.7089	301.9121	464.0969	458.13815
存货周转天数(天)	363.0496	69.4806	89.8562	160.4493	170.708925
流动比率	2.9656	2.9774	3.5282	2.2926	2.94095
速动比率	2.7478	2.7821	3.3442	2.0497	2.73095
现金比率(%)	147.9892	165.1889	182.7896	62.0685	139.50905
经营现金净流量对销售收入比率(%)	-0.2878	0.2062	0.0275	-0.0908	-0.036225
资产的经营现金流量回报率(%)	-0.0211	0.0615	0.0058	-0.0171	0.007275
经营现金净流量与净利润的比率(%)	-2.9702	1.181	0.2018	-0.6688	-0.56405

（三）科大智能

科大智能科技股份有限公司是由安徽东财投资管理有限公司、中国科学技术大学及部分自然人股东于 2002 年共同发起成立的，专业从事配电自动化系统、用电自动化系统软硬件产品研发、生产与销售以及配电自动化工程与技术服务的企业，长期致力于中压电力线载波通讯技术的研究、开发和市场应用，是我国中压电力载波通信领域的领军企业，是国内既熟悉我国配电网运行状况又掌握核心技术的配用电自动化系统主要供应商和技术服务商，能够为电力行业用户提供完整的配用电自动化系统解决方案，是我国配用电自动化领域业务链较为完整的企业之一。

表 3 公司的 2015-2016 年财务指标

报告日期 财务指标	2016/3/31	2015/12/31	2015/9/30	2015/6/30	平均值
摊薄每股收益(元)	0.0581	0.2513	0.159	0.2106	0.16975
加权每股收益(元)	0.06	0.238	0.1525	0.2	0.162625
每股收益_调整后(元)	0.06	0.2411	0.1539	0.2	0.16375
总资产利润率(%)	1.6578	6.9221	4.82	3.6588	4.264675
主营业务利润率(%)	38.7705	42.8772	42.9076	42.4197	41.74375
总资产净利润率(%)	1.6286	7.6863	5.1233	3.772	4.55255
主营业务收入增长率(%)	57.8952	39.5564	57.9496	87.4472	60.7121
净利润增长率(%)	228.4525	85.1709	138.7662	189.9586	160.58705
净资产增长率(%)	12.5934	11.557	9.8563	9.1589	10.7914
应收账款周转率(次)	0.6165	2.6709	1.7767	1.3005	1.59115
应收账款周转天数(天)	583.9416	134.786	202.6228	276.8166	299.54175
存货周转天数(天)	835.2668	225.6346	319.1206	407.0556	446.7694
流动比率	2.2986	2.0839	2.6189	3.327	2.5821
速动比率	1.7819	1.618	2.0068	2.6508	2.014375
现金比率(%)	26.3754	60.0355	60.3514	77.639	56.100325
经营现金净流量对销售收入比率(%)	-0.2275	0.1882	-0.0209	-0.0293	-0.022375
资产的经营现金流量回报率(%)	-0.024	0.0738	-0.0061	-0.0063	0.00935
经营现金净流量与净利润的比率(%)	-1.4502	1.0656	-0.1258	-0.1725	-0.170725

四、总结

综上，对三家公司进行综合比较（粗体为最优）

表 4 三家公司财务指标对比

公司 财务指标	机器人	科大讯飞	科大智能
摊薄每股收益(元)	0.2776375	0.29495625	0.286296875
加权每股收益(元)	0.27875	0.298125	0.2884375
每股收益_调整后(元)	0.27875	0.298125	0.2884375
总资产利润率(%)	4.3658375	4.38065625	4.373246875
主营业务利润率(%)	34.0965125	33.99886875	34.047690625
总资产净利润率(%)	4.850775	4.9738625	4.91231875
主营业务收入增长率(%)	19.463425	17.5796375	18.52153125
净利润增长率(%)	20.153275	19.3156125	19.73444375
净资产增长率(%)	56.898275	74.1191125	65.50869375
应收账款周转率(次)	1.5453	1.6063	1.5758
应收账款周转天数(天)	289.069125	307.1370375	298.10308125
存货周转天数(天)	838.3327875	879.18898125	858.760884375
流动比率	3.53705	4.019175	3.7781125
速动比率	2.1493125	2.58611875	2.367715625
现金比率(%)	110.605	151.2213	130.91315
经营现金净流量对销售收入比率(%)	-0.256175	-0.2566125	-0.25639375
资产的经营现金流量回报率(%)	-0.0502625	-0.04724375	-0.048753125
经营现金净流量与净利润的比率(%)	-1.3552	-1.3831	-1.36915

由上表可看出科大讯飞在摊薄每股收益、加权每股收益、每股收益-调整后，总资产利润率、总资产净利润率、净资产增长率、应收账款周转率、应收账款周转天数等方面占优势，而机器人在主营业务利润率、主营业务收入增长率、净利润增长率等方面占优势。所以如果投资者想进行短期投资，科大讯飞是个不错的选择。就长期而言机器人的上升空间更大。

首届“国元证券杯”安徽省大学生金融投资创新大赛《金融投资策略设计》报告

震荡市场避风险　组合投资收益佳

学　　校：合肥工业大学

团队长姓名：　刘嘉　　学号：2015170943

专业与班级：　金融　042 班

联系电话：　15556957580

团队成员：涂有钊　　王炽鹏　　姚刚　　侯静玲

指导老师：　张本照，合肥工业大学经济学院，教授

震荡市场避风险　组合投资收益佳

摘要：通过简要回顾现阶段国内外宏观经济与我国证券市场的基本运行状况，我们初步判断目前股市正处于震荡上升阶段。总得来说市场整体估值水平已有显著回落，但仍有板块估值过高，在基本面情况未改善、投资者参与市场的积极性不高的阶段，我们以较高净值的客户群为例构建组合投资策略，合理运用做空机制，以期在震荡市中规避市场波动带来的风险并获取超额收益。本投资策略研报从行业的筛选、个股的选取、投资组合的构建方法以及投资组合的风险收益几个角度展开。使用比较分析法和计量模型验证组合的优越性，最终结果表明，投资组合的收益稳健，风险低于市场风险，该投资策略具有较高的实用性和可操作性。

关键词：组合投资策略；做空机制

作者简介：

全部成员：刘　嘉（合肥工业大学经济学院，2015170943）
涂有钊（合肥工业大学经济学院，2015170947）
王炽鹏（合肥工业大学经济学院，2015170941）
姚　刚（合肥工业大学经济学院，2015111372）
侯静玲（合肥工业大学经济学院，2015170945）

指导老师：　张本照，合肥工业大学经济学院，教授

2015 年，对于资本市场而言，是极其不平凡的一年，这一年沪指从低位攀升至 5178 点，之后却又在短暂的时间里，迅速滑落，最低降至 2850 点，降幅之大，使得投资者的内心有如过山车一般。纵观行情走势，我们主张在资本市场上进行组合投资，买进低估值并卖出高估值股票，一方面有效降低投资者的风险，另方面努力实现超过市场收益的收益，让我们的投资者真正做到宠辱不惊，任其庭前花开花落；闲庭信步，静观天边云卷云舒。

根据国际货币基金组织 2015 年 10 月发布的最新《世界经济报告》预计，全球经济增长率今年和明年分别为 3.1%和 3.6%，分别低于 7 月预测数据的 0.2%，由此可见，全球经济下行压力依旧。当前，全球经济不稳定因素明显，资本外流现象频现，欧元区刚刚走出底谷，反弹迹象不明显，通货紧缩将会持续；日本方面，在 2014 年 4 月提高消费税后经济增长已经连续几个季度萎缩；美国在退出量化宽松后，私人消费、工资率下降等迹象都表明美国经济复苏的并没有想象的那么强劲。国内方面，经济已经出现了周期性下行，在总量方面，经济增长将从高速向中位转换；在产业结构调整方面，我国制造业规模发展的过大，传统劳动密集型产业的增长受到国际和国内市场需求不足的强烈约束；在生产投资方面，当传统的产业被淘汰或转移之后，新兴产业成长缓慢，传统产业改造滞后，导致经济增长下滑。为此欧元区国家和日本率先实行负利率的宽松政策，美国也暂缓加息节奏，OPEC 组织也极力采取措施阻止原油价格继续下跌的势头以防止该类地区国家出现严重的财政危机;我国政府也加大对宏观经济的调控力度以改善经济继续下滑的局面。

针对当前的这一经济形势，从积极的方面来看，中央围绕着去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板提出在扩大需求的同时，进行供给制改革。当前的形势就是从供给、生产端入手，通过解放生产力，提升竞争力促进经济发展。具体而言，淘汰落后产能，将发展方向锁定新兴领域、创新领域，创造新的经济增长点；从消极因素来看，阶段性风险偏好的转变和供给侧改革带来传统企业生存艰难而造成的债券违约事件频发加大金融市场的波动。从宏观数据来看，在一系列稳增长、调结构、促改革、惠民生、防风险政策措施的推动下，主要指标逐月企稳、回升势头好，这为资本市场健康稳定发展奠定了基础。据中国统计局公布数据显示，2016 年 1 月份，CPI 总水平同比上涨 1.8%，环比上涨 0.5%,PPI 同比增速回升，2016 年 3 月，中国制造业采购经理指数 PMI 首次超过 50，重回扩张区间,以上数据都表明中国经济处于企稳态势。总体上来说，积极的因素在不断发酵，消极的因素在逐渐消退，经济已经出现探底回升的局面,在货币和财政政策的支持下,经济下滑局面将会得到很大程度的改善。

因此，我国目前整体上股市的行情走势将会是平缓的，其原因在于经济呈现缓中趋稳、稳中向好的发展态势，投资者信心正在恢复，供给侧的改革，阻止经济下滑，股指下跌空间不大，整体来看，数据朝着一个好的方向发展，股市应当是在震荡的过程中上升。针对较高净值的客户，为了规避市场风险并获得超越市场平均收益的收益水平，本投资策略研报沿袭组合投资策略，买入低估值并卖出高估值行业股票。我们依据行业相关性，选取了非银金融行业、计算机行业和医药行业三大行业板块。非银板块中相对强势的券商股拥有强大的资本平台支撑，无论在互联网金融还是融资平台方面的发展，均有足够的想象力,新上市券商则由于 IPO 募集到大量资金，资本实力大大提升，券商杠杆率从 1.3 倍提升至 2.6 倍，融资融券实力大增,目前,券商业绩高增长更是已经成为共识,业绩的高增长下券商板块估值消化明显，目前券商板块业绩好、涨幅低，具有良好的投资前景；关于计算机行业，李克强总理提出制定“互联网+”行动计划，推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展，引导互联网企业拓展国际市场，为此在大背景下，计算机行业的整体发展态势较好，与当前震荡的大盘走势相关性较低，但阶段性价格已脱离基本面，行业高增长的预期已不再明显；医药行业中精准医药与大盘走势相关性适中，精准医疗代表医疗行业未来发展方向，版块长期发展受市场认可，精准医疗也已上升为国家战略。

为此根据上面的分析，我们主张融资买入非银与医药生物，融券卖出计算机。

一、宏观总体分析

(一)通胀所处水平

1. CPI 继续维持温和通胀

2015年，中国一直面临经济下行的巨大压力，全年CPI同比上涨1.4%，创六年来最小升幅。中国统计局公布数据显示，2016年1月份，CPI总水平同比上涨1.8%，环比上涨0.5%，CPI同比增速回升，主要原因是去年基数过低，环比增长的原因可能是因为春节前需求提升，2月CPI在猪肉、蔬菜等食品项的推动下明显走强。3月CPI同比持平2.3%，低于市场预期，环比下降0.4%。4月CPI同比上涨2.3%，环比下降0.2%，食品价格同比上涨7.4%，猪肉价格继续上涨，短期内猪肉供给仍然短缺，价格下降的可能性较小，但核心CPI变化不大，加上蔬菜供给的增加，我们认为CPI或将维持温和通胀。

2. PPI 环比降幅继续收窄

去年PPI(工业生产者出厂价格)同比下降5.2%，为连续四年来录得下降且降幅扩大。1月PPI同比下跌5.3%，环比下降0.5%，1月份往往比12月份跌幅更小，存在一定的季节效应，但是环比跌幅并未明显收窄，说明需求端仍然十分疲软，由于年初的稳增长政策，工业品价格跌幅没有进一步扩大，2月跌幅继续收窄。3月，由于国际大宗商品价格普遍回暖，PPI同比下降4.3%，降幅继续收窄，同比上涨0.5%，结束了连续26个月的负增长。4月黑色金属、石油为主的大宗商品价格上涨带动相关产业产出品价格上涨，使得4月份PPI降幅收窄至-3.4%，对于工业品价格的未来走势，受低基数效应的影响，PPI同比降幅会继续收窄。

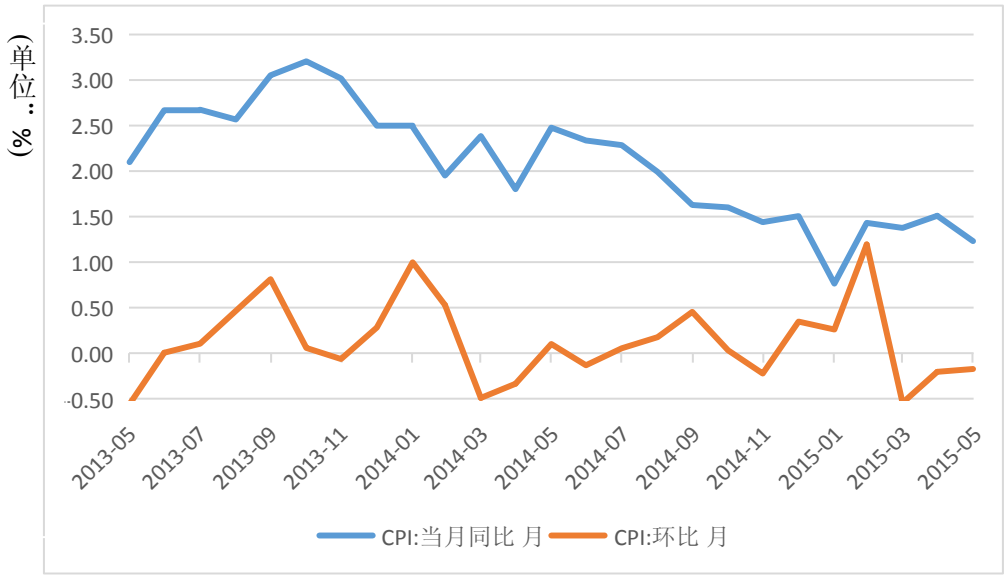


图 1　CPI 同比与环比增速

数据来源：wind 资讯

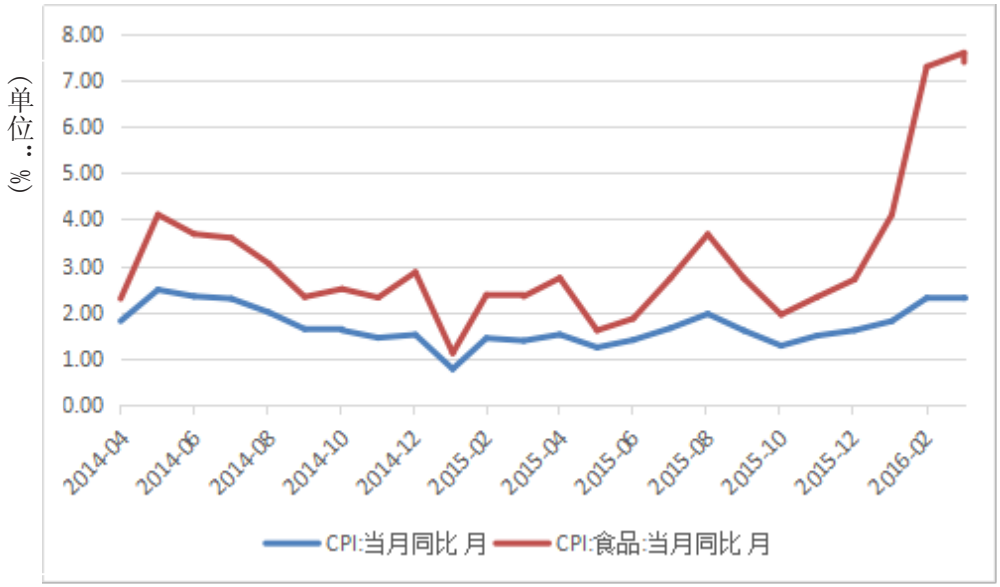


图 2　食品项价格同比增速

数据来源：wind 资讯

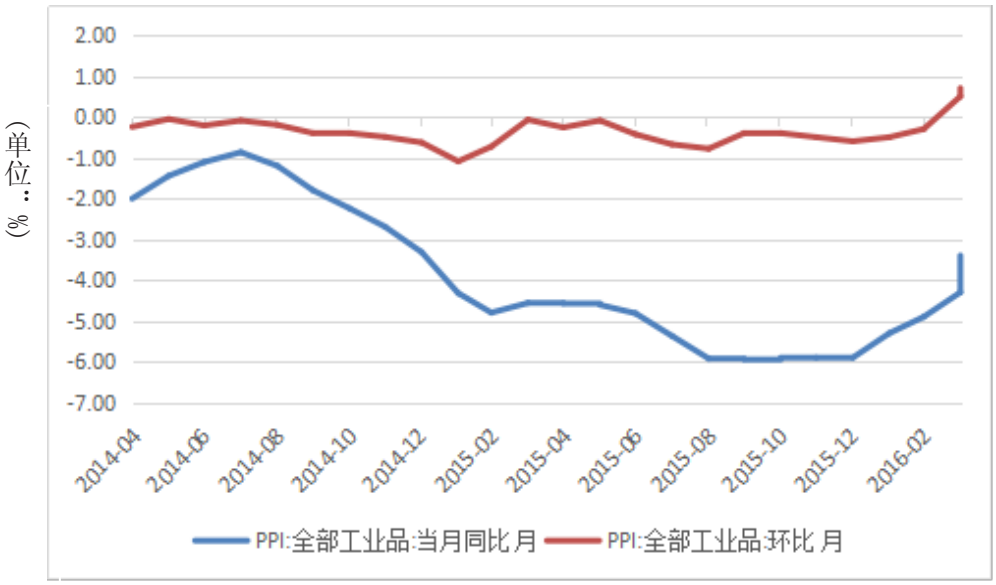


图 1 PPI 同比和环比增速

数据来源：wind 资讯

3. PMI 连续两个月处于 50 枯荣线以上

今年3月，中国制造业采购经理指数PMI首次超过50，较上月49%有较大提升，重回扩张区间，是继去年8月以来首次回到枯荣线水平以上。4月，PMI指数为50.1%，较上月回落0.1个百分点。4月PMI指数的小幅回落，并不意味着经济弱企稳的趋势被打破，一方面随着稳增长措施的逐步落实，政策带来的滞后效果将逐步体现；另一方面，近期大宗商品价格震荡回升，企业采购活跃，价格的上升对相关行业的生产会起到了一定的拉动作用。

PMI的回升说明了制造业正处于恢复回升状态，需求出现回暖迹象，同时也是对未来市场预期的强化。短期经济在稳增长政策的推动下，随着开工季的到来，尤其是房地产投资的回升，对需求拉动的将会逐渐显现。但是这也并不能说明经济出现持续的复苏，目前经济下行的压力仍然存在，二季度PMI能否一直维持在枯荣线以上有待观察。

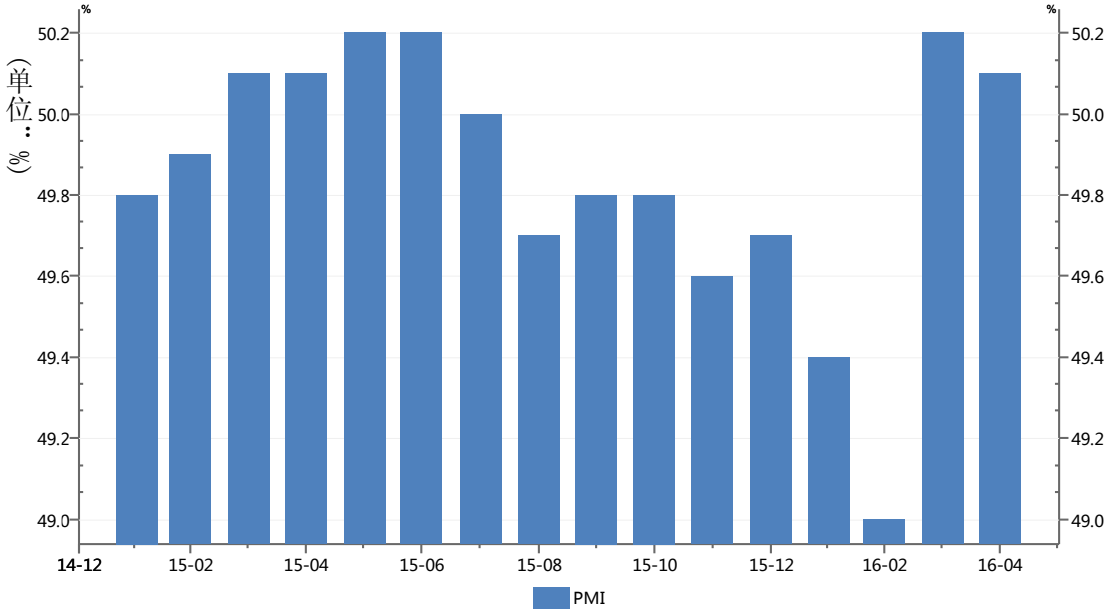


图 2 PMI 指数变化情况

数据来源：wind 资讯

总的来说，一季度CPI在猪肉、蔬菜的推动下继续上涨，大宗商品价格的回升收窄PPI环比降幅，PMI指数连续2个月超过枯荣线以上，都表明通胀在进一步回升，整个市场目前处于较温和的通胀阶段，短期内不存在通胀压力，经济趋于回暖，好转迹象愈发凸显，市场对经济前景的信心逐步回升。

（二）市场资金流动性

1. 信贷、社融反弹，宽松空间收窄

从去年3月到目前，中国货币供应量(M2)一直呈现增长趋势，3月M2总量数值为1446198.03亿元，较去年3月1275332亿元，增长13.39%，同时，M2余额同比增长13.4%，M1增长22.1%，新增人民币信贷1.37万亿元，本月社会融资规模23400亿元，前值7802亿元，较上月有较大的提升。

新增贷款主要来自于中长期贷款，这可能归因于楼市火爆，新增房贷需求旺盛所致，居民中长期贷款增速反弹，同时，PMI的回升，企业投资需求有所回暖，非金融企业中长期贷款余额同比增速也上出现上升。新增信贷的大幅度反弹是M2增速大幅上升的主要原因，M1反应了经济中的现实购买力，增速过快表现出消费和终端市场比较活跃，M2反应了现实中的购买力，增速过快则投资和中间市场活跃。M2小幅反弹，M1大增，随着资金进入实体经济，资金面显著活化，回暖态势有望进一步增强，但可能继续推动通货膨胀进一步回升。3月在新增人民币贷款反弹和企业债券融资新高的推动下，社会融资规模也出现了大幅反弹，受承兑汇票增长由负转正，表外融资规模同比大幅增长，社会融资超预期反弹。

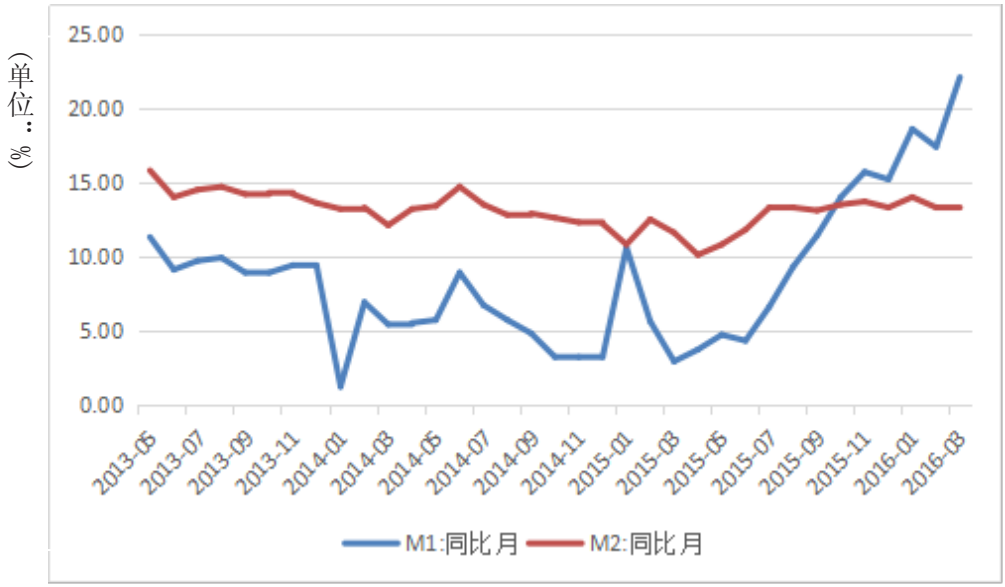


图 3 M1 和 M2 同比增速

数据来源：wind 资讯

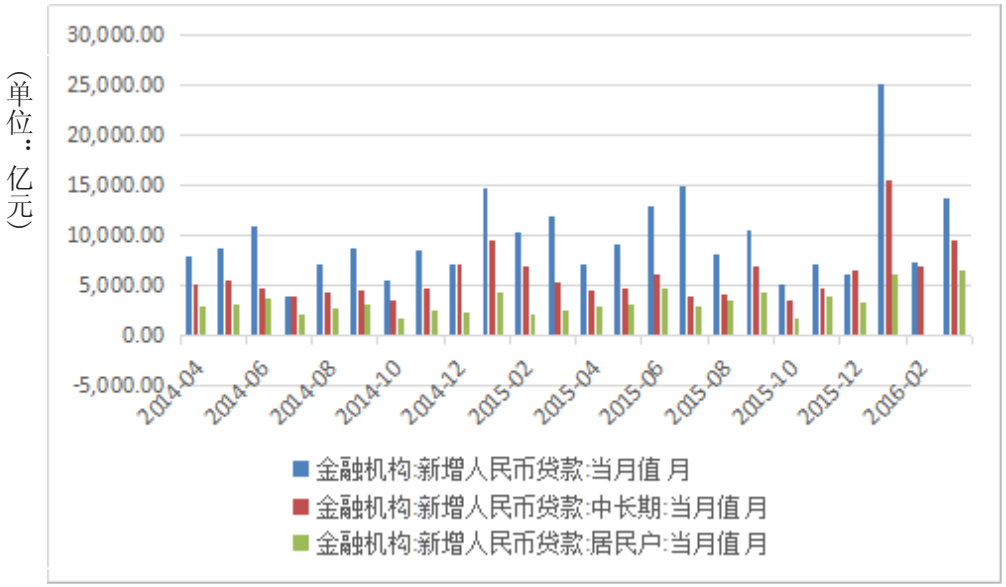


图 4 新增人民币贷款

数据来源：wind 资讯

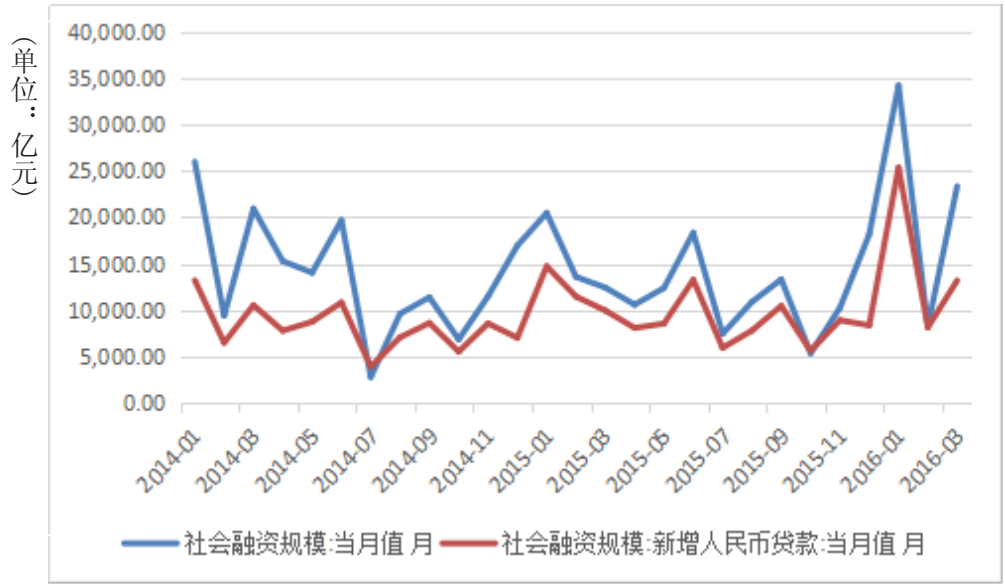


图 5 社会融资规模

数据来源：wind 资讯

2. 货币市场

3月份到目前，各期限的上海同行业拆解利率(Shibor)整体波动幅度较小，隔夜Shibor维持在2.0%水平上下小幅度波动，7天Shibor维持在2.3%左右，月Shibor有小幅度上涨趋势。货币市场利率的上行，会表现出当前市场资金面紧张，流动性趋紧。目前，在偏宽松的货币政策下，利率上行的压力较小，在五一假期后，Shibor各期利率已经出现下降趋势。央行投放货币力度不减，在多种货币工具交错的作用下，资金面呈现紧平衡的态势，使市场流动性呈现出更符合现阶段经济发展的需要。

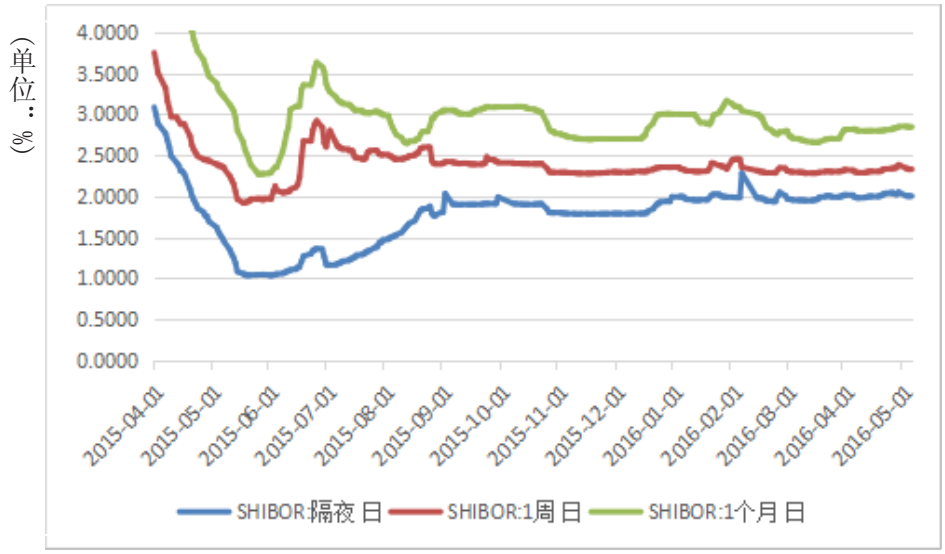


图 6 各期限 SHIBOR

数据来源：wind 资讯

3. 央行公开市场操作

自今年 2 月 29 日降息以来，央行频繁使用逆回购和 MLF 这样的中短期流动性工具缓解资金面的压力。据统计，4 月 19 日 MLF 到期规模为 3280 亿元，21 日 MLF 到期规模为 1175 亿元，二者合计回笼资金 4455 亿元。4 月 7 日，央行以利率招标方式开展了 100 亿的 7 天逆回购，实现净回笼 900 亿，公开市场连续第 3 日实现净回笼。20 日，进行 2500 亿元的 7 天逆回购操作。同时，央行为应对近期因大量 MLF 集中到期和缴税带来的短期资金面趋紧

问题，一方面加大资金净投放力度，另一方面也续作了 MLF，确保流动性合理充裕。

总的来说，受 MLF 操作集中到期、集中缴税、转债申购等各类因素的影响，整个市场资金面趋于略微紧张趋势，整体来看，4 月货币市场难言宽松，中间曾一度出现资金面紧张、资金利率快速上行的局面，但央行为此也采取了多种货币工具进行公开市场操作，采用逆回购和 MLF 等方式向金融机构释放流动性。

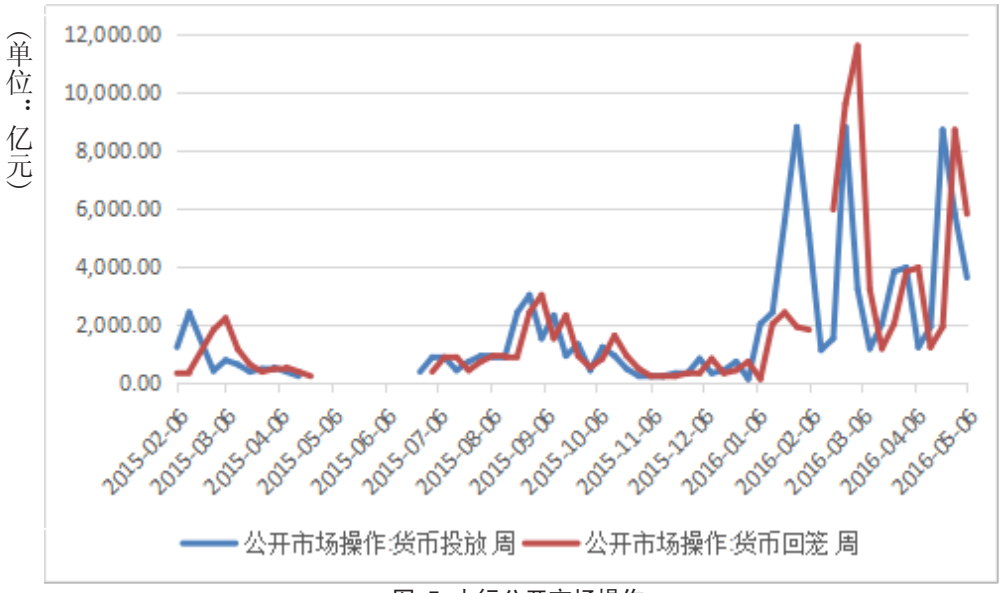


图 7 央行公开市场操作

数据来源：wind 资讯

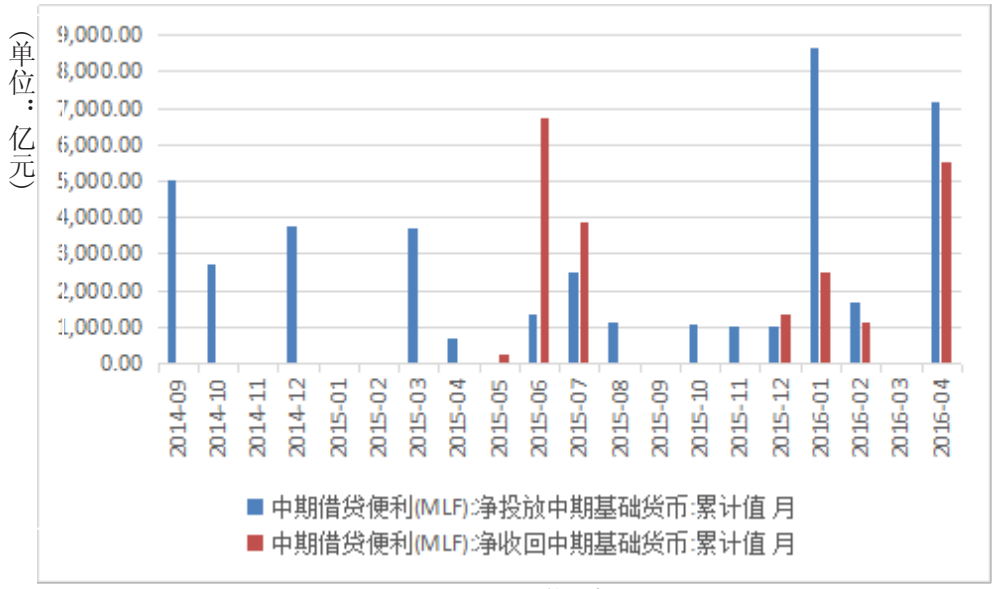


图 8 MLF 投放和收回量

数据来源：wind 资讯

从宏观面的分析来看，CPI 环比降幅缩小，继续维持温和通胀，PPI 环比降幅继续收窄，PMI 连续两个月超越枯荣线，短期内不存在通胀压力，同时制造业正处于恢复回升状态，需求出现回暖迹象，经济企稳回升。同时，货币金融方面，人民币信贷大幅扩张，货币供应量平稳增长，市场流动性虽趋于紧平衡，但货币政策的刺激，向市场释放流动性。总的来说，一季度加 4 月以来，经济运行好于预期，整个经济企稳回升，市场对经济前景的信心逐步回升。

二、市场基本面情况

（一）市场回顾

去年，是股市相当严峻的一年，上半年沪指从 3049 点上冲到 5178 点，下半年却下跌到 2850 点，全年呈震荡波动型，且波动幅度较大。上半年，上证综指和创业板指整体上呈现上升态势，自 2 月开始，以创业板为代表的”新经济”开始跑赢以传统行业为主的沪深 300 指和上证综合指，以 2 月 2 日为基期，到 6 月 8 日收盘截止，上证综合指数上涨了 64%，而同期创业板指数上升了 118%。下半年受 IPO 重启、大宗商品价格下跌、美联储加息等因素的影响，股市整体上呈现震荡下降趋势，第三季度下降幅度较大，上证综合指一度下跌至 2927 点，沪深 300 指下跌止于 2850 点，第四季度，股市在触底之后开始反弹，缓慢回暖后呈现相对稳定态势。年底，当投资者还沉浸在四季度的反弹中，期待更高的反弹时，市场却给了所有人当头一棒，在 1 月份下探千点，下跌止于 2683 点。造成这种局面的原因是多方面的，包括人民币贬值、大股东减持禁令到期和熔断机制等。进入 2 月份之后，随着市场情绪的稳定，以及政策带来的效果，市场在 2700—3000 点反复震荡。3 月份，宏观经济数据总体有所改善，温和的通胀有利于市场估值预期的改善，3 月沪深两市日均成交金额 5736 亿，比上月增长约 18%。4 月中上旬，市场大体呈现震荡上行，20 日，两市出现较大幅度的调整，违约事件频发，引发信用风险，市场股指在 2900—3000 点震荡，4 月整体上呈现先扬后抑的趋势。

图 9 市场走势回顾

数据来源：wind 资讯

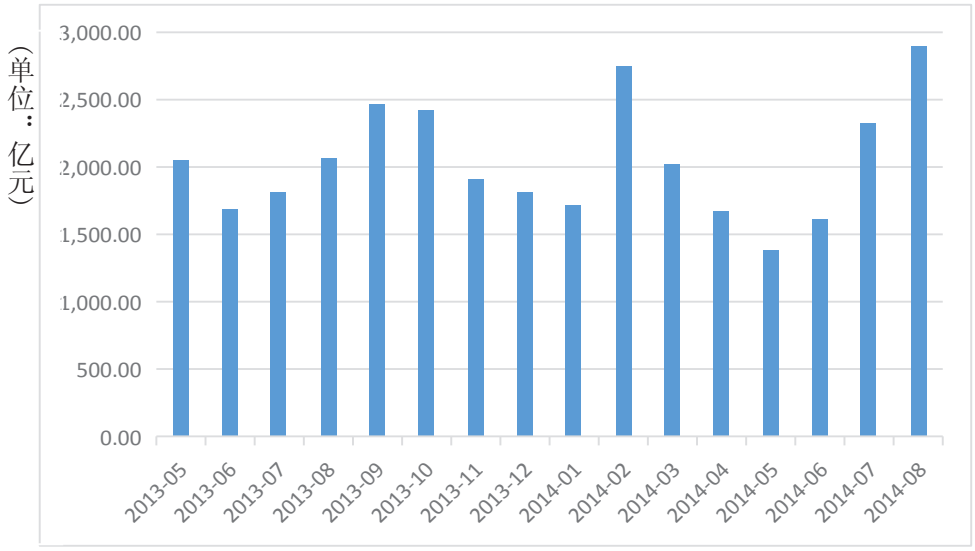


图 10　股票日均成交金额

数据来源：wind 资讯

（二）市场总体发展趋势

1. 投资者信心指数

我们用投资者对股票估值的信心指数来预估市场的整体情绪。投资者信心是基本面、资金面、政策导向、制度变革、投资理念、投资者情绪等一系列因素综合作用的结果，我们通过分析投资者信心指数的变化可以了解投资大众对股市未来的预期。从下表我们可以看到 15 年上半年投资者对股票的估值信心是比较强的，但 15 年中旬开始股市大跌，投资者对市场的预期也随之下降。但是从 16 年几个月我们可以发现投资者的信心指数有了明显上升趋势，这说明大众对股市未来的预期是比较乐观的，这将有效推动大盘的上涨。

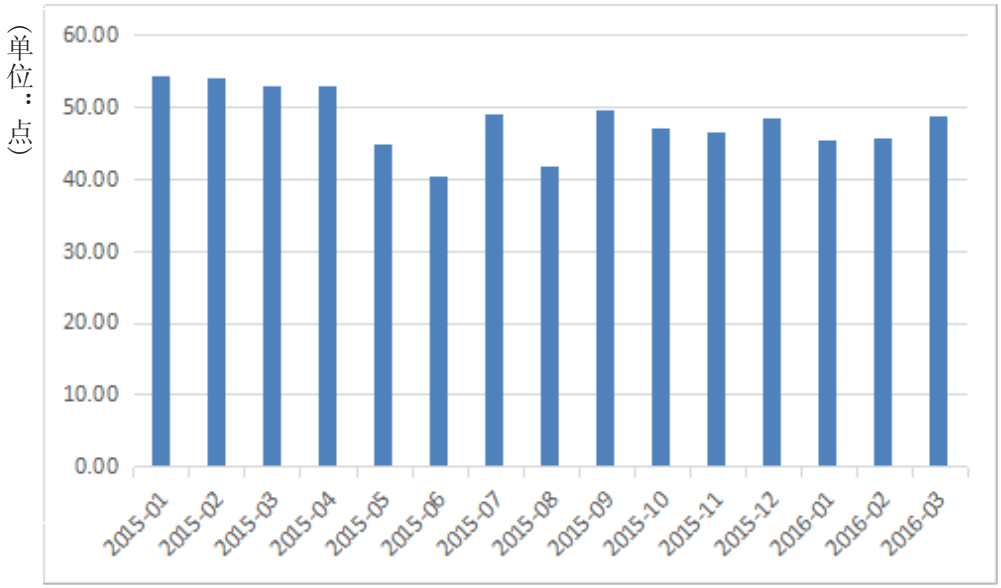


图 11 投资者信心指数

数据来源：wind 资讯

2. 新增投资者数量

去年 5 月份大盘一直不断推高导致每周新增投资者数量屡创新高，但随后随大盘的剧烈下跌新增投资者数量也开始锐减。从去年 4 月份到目前为止，整个市场新增投资者数量一直在 40 万人线的下方，但是 2 月份新增投资者人数有了明显上升，此后虽然有所下降但仍然

在 40 万人线附近徘徊，但相比去年下半年新增投资者数量一直为正增长，这说明市场交易活跃度开始缓慢回升。

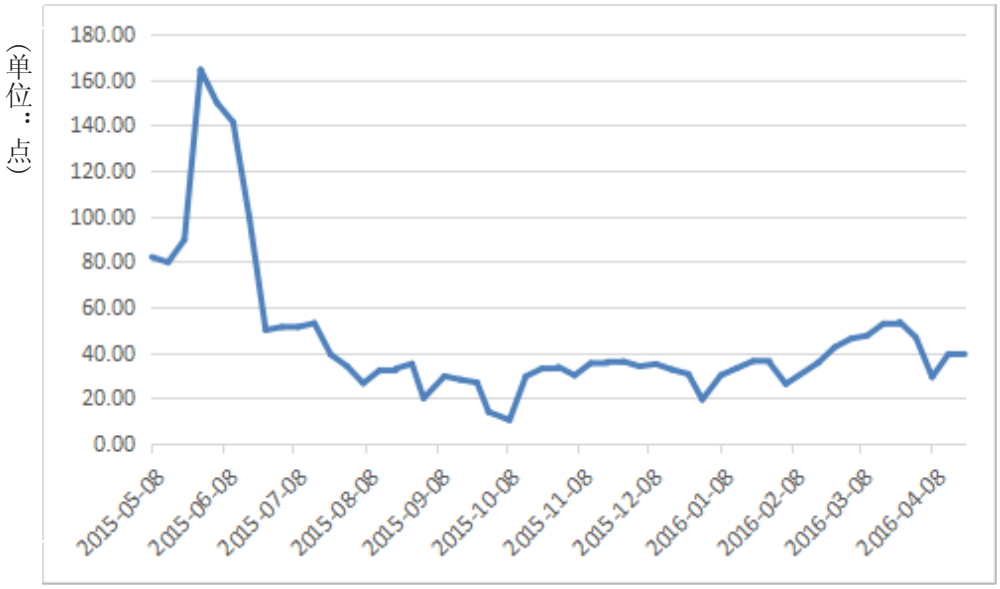


图 12 新增投资者人数

数据来源：wind 资讯

3.QFII 投资额度

数据显示，截至 2016 年 4 月 28 日，已批准 QFII 投资额度为 809.96 亿美元，已批准 QDII 投资额度总计 899.93 亿美元，已批准 RQFII 累计额度 4805.25 亿元人民币。其中，4 月 28 日，国家外汇管理局新批准 8 家 QFII，总计新批准投资额度为 23.63 亿美元，从两市共有 1878 家上市公司发布的今年一季报看到其中有 138 只个股被 QFII 持有，占总数比例达到 7.30%，高于目前已经发布 2015 年年报的上市公司去年四季度被 QFII 持股比例(6.30%)。QFII 投资额度的增加在一定程度上显示了境外资金对中国经济前景的判断仍较为乐观，也反映出境外资金对 A 股上市公司当前的估值较为认可。

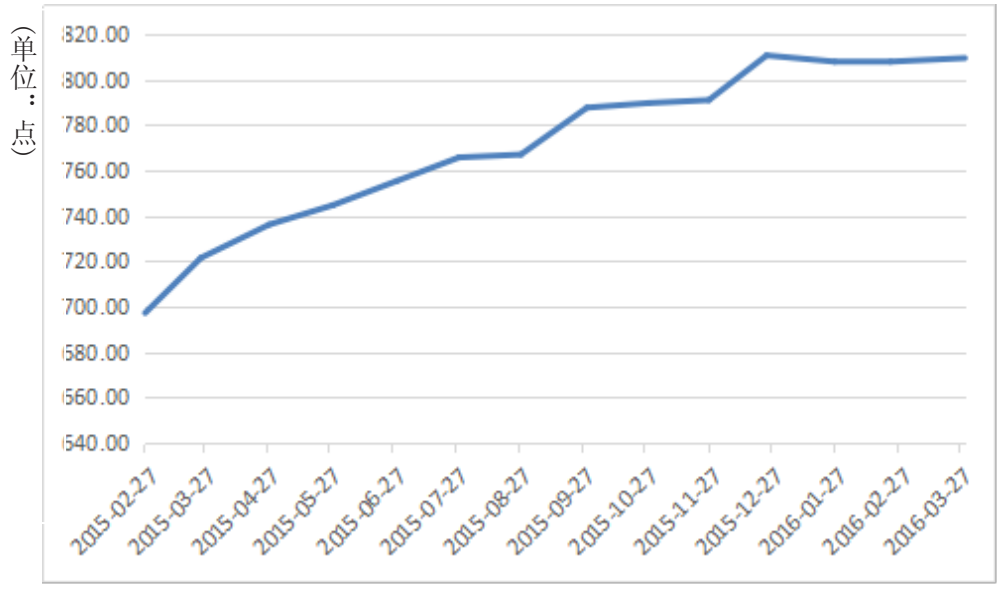


图 13 QFII 投资额度

数据来源：wind 资讯

4. 基金仓位分

基金仓位是指基金投入股市的资金占基金所能运用的资产的比例，从 2015 年异常波动到如今进入慢牛阶段，我们认为超过 80%的仓位并不能认为是一个出货的机会而应该积极看涨，而 60%左右的仓位则应该是调整的地点，是绝好的买入时机。基金对待后市的看法一般也代表着市场上绝大多数力量的看法，这说明了目前大盘处于企稳阶段，基金空仓部分资金可以继续超配股市。

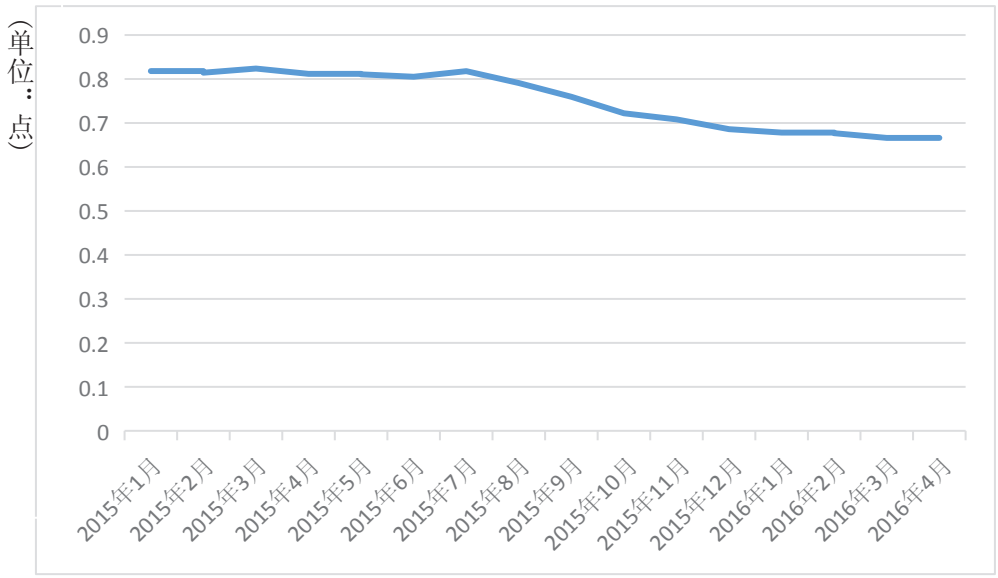


图 14 基金仓位规模

数据来源：wind 资讯

从一季度的经济数据可以看出，CPI 在猪肉、蔬菜的推动下继续上涨，大宗商品价格的回升收窄 PPI 环比降幅，以及 PMI 超过枯荣线以上，都显示出当前经济企稳回暖迹象，同时，库存类指标的反弹上升，也表明了整个市场的信心增强。目前，市场的流动性虽处于紧平衡态势，央行为此也进行了公开市场操作，采用逆回购等方式向金融机构释放流动性。偏为宽松的货币政策使 A 股出现了小规模的反弹，各项指数指标也反映了市场开始走向缓慢回升状态，但是目前经济转型任务严峻，国内外经济依然比较低迷，但过度悲观的心态尚不足取。面对当前的市场，我们认为依然需要保持谨慎乐观的心态，预计市场后期将处于震荡上升的趋势。

三、行业总体分析

（一）行业相关性

通过前面对宏观基本面以及宏观指标的分析，我们初步判定市场处于一个震荡向上的走势。在行情发展之初我们选择了与行情敏感度极高的行业，在下述的分析中我们选择了非银金融板块。其次，虽然市场处于震荡向上的趋势但我们不能判断具体的涨幅情况，因此我们选择了与市场相关度不是太高的行业即医药生物行业。在下述的分析中我们发现计算机行业与市场的相关性最低，该行业整体市盈率较高，企业盈利状况以及各种估值指标显示该行业的估值较高，我们选择卖空该板块的股票可获得较高的收益。因此我们的基本策略就是进行三个行业的组合，做多非银金融和医药生物板块，融券卖空计算机板块，使我们的收益高于大盘收益和无风险收益。

我们分别将申万一级行业数据与 A 股走势以及沪深 300 一级行业指数与沪深 300 指数做了相关性分析，结果我们发现非融金融行业与大盘的走势相关性最高，电信计算机行业与大盘走势的相关性最低，而医药生物行业则与行情的相关性不太高。大金融板块占股指比重高，而且非银金融行业主要进行权益类的投资，行情好时他们的收益自然会好点；电信计算

机行业具有高成长性，主要在创业板板块具有高风险性，目前盈利能力不是很强；医药生物行业属于防御性板块，其行情不易受到大盘波动的影响。

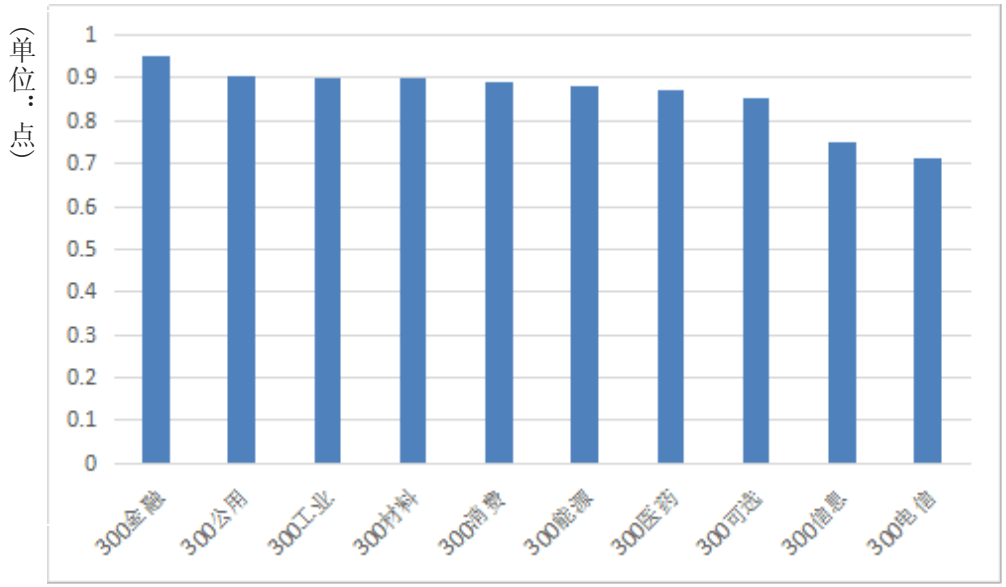


图 15 沪深 300 各行业相关性

数据来源：wind 资讯

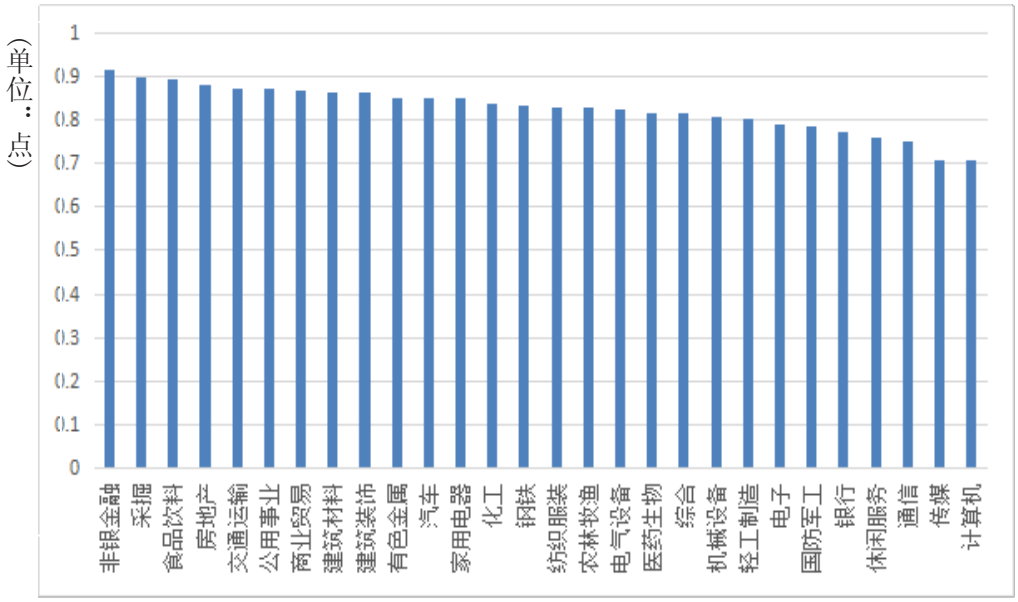


图 16 A 股各行业相关

数据来源：wind 资讯

（二）行业市盈率

我们根据上文所计算出的各个行业的相关系数和各个行业的 PE 值估算了一个本文认为的各个行业应该处于的一个合理 PE 值。我们认为非银金融行业 PE 约为 15 倍，计算机行业 PE 值应约为 60 倍，医药生物行业 PE 约为 40 倍时市场是处于一个合理估值的情况下。对比我们估算的 PE 值，目前市场非银金融行业的 PE 估值偏低，计算机行业的 PE 估值偏高，医药行业的 PE 值也略微偏高，但是没有计算机行业存在的泡沫严重。从这个方面也可以看出我们选择做多非银金融行业和医药生物行业，做空计算机行业的策略是合理的。

表 1　各行业市盈率指标

行业 PE 倍数	非银金融	计算机	医药生物
最大值	38.47	151.38	76.61
最小值	11.13	57.66	38.02
中位数	16.37	84.13	48.44
最终 PE	14.99492	59.22752	39.43016

数据来源：wind 资讯

（三）行业风险

我们需要对各个行业的风险进行一个分析对比，我们用 BETA 值和波动率来描述行业风险。BETA 值用来衡量个别股票或股票基金相对于整个股市的价格波动情况，表示投资组合对系统风险的敏感程度。目前行情处于慢牛态势，我们一般选取 β 值偏高的投资组合。由下表可以看出非银金融行业的 BETA 值高于大盘，其对风险的敏感程度最高，当大盘上涨时该行业能获得较高收益。而计算机、医药生物行业的 BETA 值均小于大盘，医药生物行业的 BETA 值显著低于计算机行业，这说明该行业作为防御性板块我们可以在投资组合中进行做多。

波动率是金融资产风险的决定性因素，反映金融资产价格的波动程度，是对资产收益率不确定性的衡量。一般来说波动率越高，金融资产价格的波动越剧烈，资产收益率的不确定性就越强；波动率越低，金融资产价格的波动越平缓，资产收益率的确定性就越强。从下表可以看出非银金融行业与大盘的波动率基本一致，计算机行业波动率明显过高，而医药生物行业的波动率显著低于大盘，这也符合我们的预期。

表 2　各行业个风险指标

	BETA 值算术平均				年化波动率算术平均[单位] %			
	全部 A 股	非银金融	计算机	医药生物	全部 A 股	非银金融	计算机	医药生物
最大值	0.98	1.73	1.1	0.86	65.02	65.28	84.46	58.01
最小值	0.52	1.38	0.19	0.23	43.11	51.77	54.14	39.53
中位数	0.73	1.4	0.67	0.57	54.69	56.6	75.12	48.86

数据来源：wind 资讯

四、行业具体分析

（一）非银金融板块

1. 板块行情表现

从 2015 年 1 月起申万非银金融板块区间涨跌幅一直在持续下降，从去年 1 月 1 日至 2016 年 4 月 29 日，非银金融板块跌幅 30.1719 个百分点，而 A 股涨幅 2.0682 个百分点。

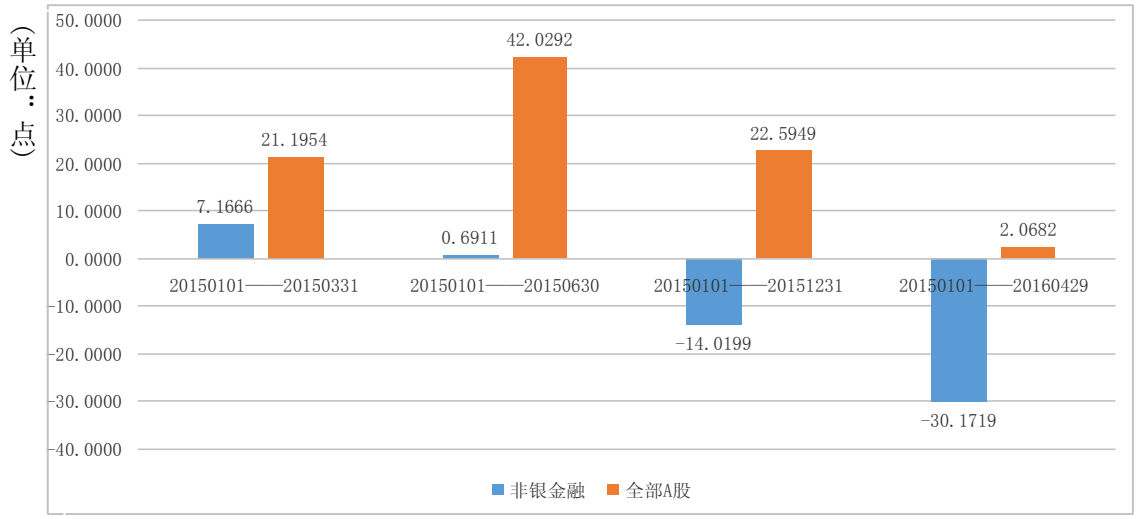


图 17 非银金融区间涨跌幅

数据来源：wind 资讯

2. 板块个股表现

个股方面，包括证券、保险、多元金融在内的 62 支股票中，16 支股票从去年至今处于上涨状态，46 支处于下跌状态。涨幅排名前 3 支个股为东兴证券、国信证券、东方证券，涨幅排名靠后的 3 支股票分别为申万宏源、中国平安、西南证券，证券板块的弹性较好。

表 3 非银行业个股涨跌表现

涨幅排名前三位			涨幅排名后三位		
证券代码	证券名称	涨跌幅%	证券代码	证券名称	涨跌幅%
601198.SH	东兴证券	87.0651	000166.SZ	申万宏源	-54.7583
002736.SZ	国信证券	51.9685	601318.SH	中国平安	-57.8236
600958.SH	东方证券	28.5319	600369.SH	西南证券	-62.1803

数据来源：wind 资讯

3. 板块流动性

股票的流动性指资产能够以合理的价格顺利变现的能力，衡量着参与交易的资金与股票供给之间的相对关系，反映着市场的流通能力和有效程度。在宏观股票市场背景下，微观经济主体的交易行为影响着股市的流动性。换手率指在一定时间内市场中股票转手买卖的频率，它可以作为投资者持有期限的指示变量，也是反映股票流通性强弱的指标之一。股票的换手率越高，意味着该只股票的交投越活跃，换手率高一般意味着股票流通性好，进出市场比较容易，不会出现想买买不到、想卖卖不出的现象，具有较强的变现能力。

从图上可以清楚看到非银金融板块与大盘的流动率大体一致，2015 年 5 月 5 号之后大盘的流动性一直高于非银板块，到 2015 年 11 月 5 日之后非银板块的波动性有了一个大幅上涨此后逐步下降，近期大盘与该板块的流动性又趋于一致。

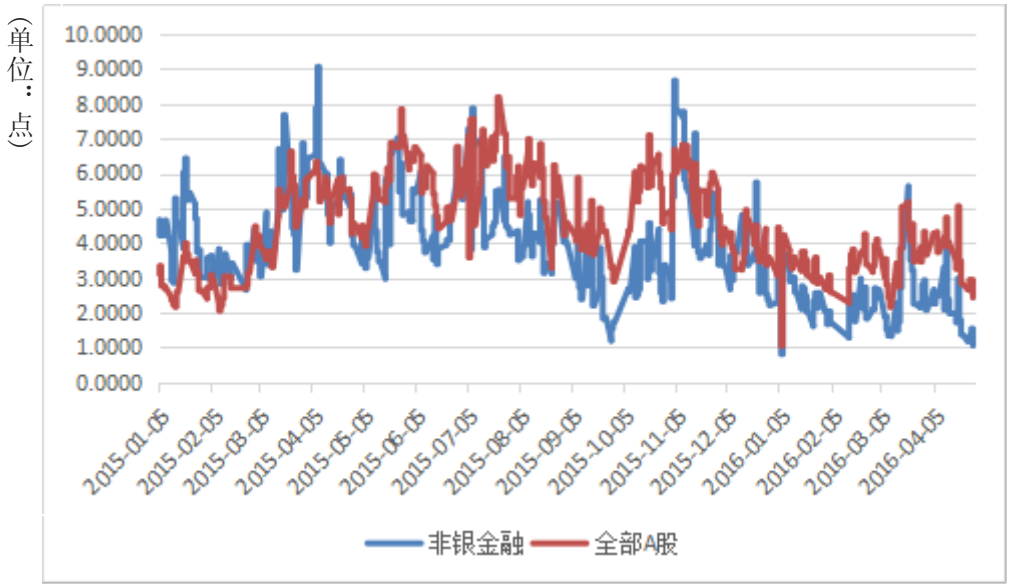


图 18 非银金融换手率

数据来源：wind 资讯

4. 板块估值指标与个股选取

2015 年 8 月 5 日之前，非银金融板块的市盈率都显著高于大盘，而此后其市盈率则与大盘的慢慢趋同直到 2016 年 1 月 5 日大幅下跌低于大盘平均收益率。非银金融的市盈率倍数也是从 2015 年 8 月之前一直在 20 倍到 35 倍突降到 10 到 15 倍左右。这个状况与去年 8 月中下旬大盘指数的突降有密不可分的联系。市净率方面大盘与非银板块走势大体一致，并且大盘市净率一直高于板块。从 15 年年初不断攀升到 15 年 6 月中旬开始缓慢下降，2016 年 1 月 5 日左右非银金融板块与大盘的市净率都突然降低。市净率倍数也从去年的 4 倍左右降至现在的 2 倍左右。

市盈率、市净率是衡量股价高低和企业盈利能力的一个重要指标，目前该板块的市盈率、市净率均处于一个较低的位置，股票的价值可能被低估，处于历史估值中枢的底部，我们对该板块行情比较乐观中短期来看，证券板块高弹性特征突出，是全年博取反弹的必备品种，目前机构配置仓位较低，具有一定配置价值。长期看，非银板块紧密受益于政策红利，随着各项金融改革措施的推进，我们持续看好该板块。该板块我们重点推荐持有中国平安、中国太保和海通证券股票。中国平安该支股票每股经营现金流较大，表明其从事资本性支出及支付股利的能力较强，抗风险能力佳。目前该股市盈率处于合理区间，且就当前市净率水平而言，良好的业绩将为其提供较大的重估空间，安全边际较高。中国太保该公司当期营业收入和净利润均保持增长态势，且经营现金流较为充沛每股股利较为丰厚，表明公司经营效益较好，资本积累高，且注重投资者回报。海通证券作为一家上市券商当期营业收入大幅增长，净利润亦大幅增长，表明公司目前经营状况良好，业绩增长迅速。与此同时，该股市净率并未出现明显放大，快速的业绩增长将增大股价重估的可能性。

图 19 非银金融市盈率

图 20 非银金融市净率

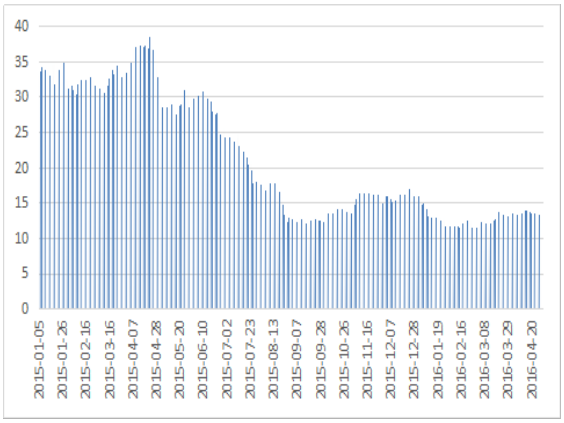


图 23 非银金融市盈率（日倍数）

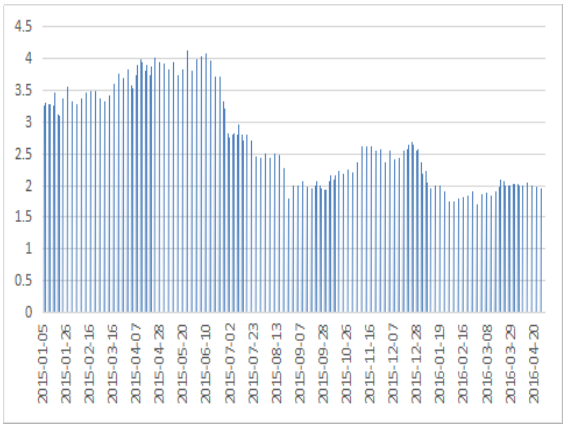


图 24 非银金融市净率（日倍数）

数据来源：wind 资讯

5. 板块前景

净资产收益率是衡量企业获利能力和股东使用资金效率的重要财务指标。通过对比，非银金融行业在 2015 年四个季度其净资产收益率呈明显上涨趋势，并远高于全部 A 股。进入 16 年，受大盘整体下跌影响，在第一个季度非银金融行业净资产收益率也出现了大幅下跌的现象，但仍高于全部 A 股并止跌，未来上升空间巨大。

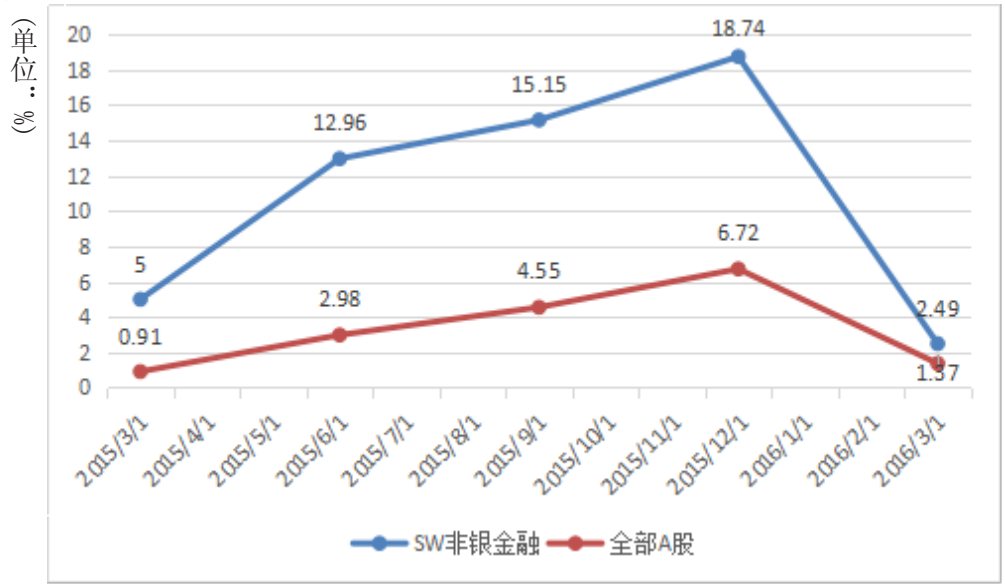


图 21 净资产收益率（%）

数据来源：Wind 资讯

在营业收入和利润总额上，2015 年全年均呈上升走势，营业收入高达 19000 多亿元，利润总额突破 4000 多亿元。进入 2016 年，第一季度受整体市场环境的影响营业收入和利润总额均出现大幅下跌现象，但营业收入的同比增长率仍为正值。再加通过上述对该行业市盈率、市净率的分析，作为衡量股价高低和企业盈利能力的重要指标，其值在目前处于一个较低的位置，我们对该板块行情持乐观态度。中短期来看，具有一定配置价值。

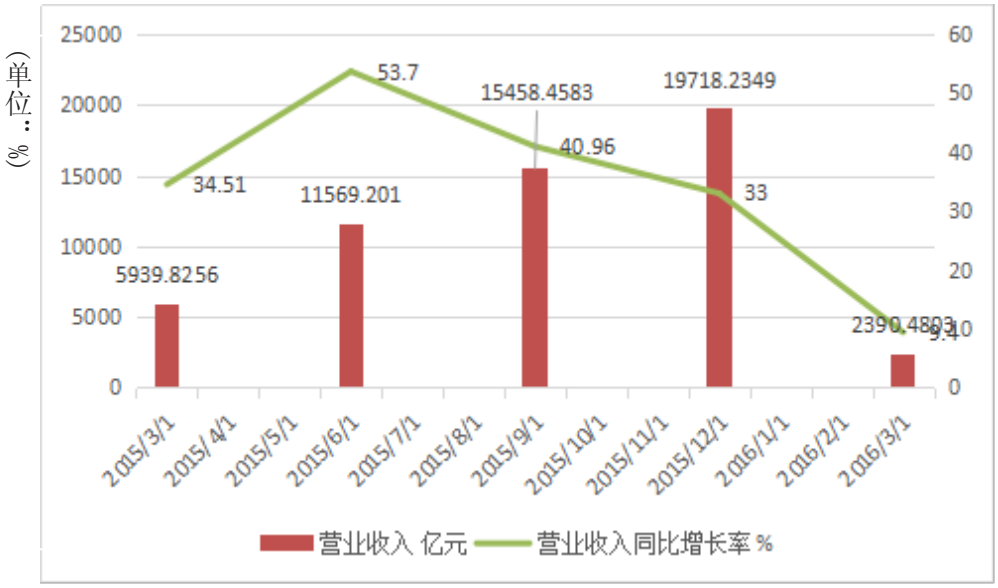


图 22 非银金融行业营业收入及其同比增长率

数据来源：Wind 资讯

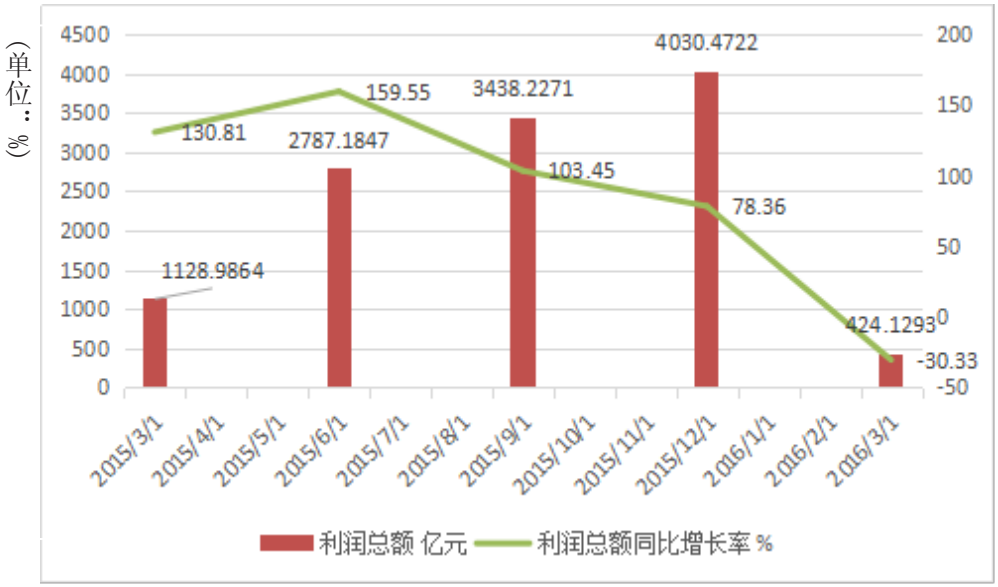


图 23 非银金融行业利润总额及其同比增长率

数据来源：Wind 资讯

6. 板块行业政策

供给侧改革，助力非银金融。2016年2月16日，人民银行、发展改革委等8家机构发布了《关于金融支持工业稳增长调结构增效益的若干意见》。强调金融供给侧改革对非银金融行业的支持力，将覆盖金融业的各方面。这些政策对非银金融行业来说均是政策利好，将直接提升券商的投行业务收入。

准备金率下调，市场环境显宽松。2016年3月1日，中国人民银行普遍下调金融机构人民

币存款准备金率0.5个百分点，短期来看，宽松的市场环境为股市、债市营造了流动性合理充裕的氛围，有利于引导货币信贷平稳适度增长，为供给侧机构性改革营造适宜的货币金融环境。

再度开放业务期限品种，转融资余额有望提升。自 2016 年 3 月 21 日起，中国证券金融公司宣布恢复转融资业务 182 天、91 天、28 天、14 天、7 天等五个期限品种。这是 2014 年 8 月暂停 7 天、14 天、28 天、91 天的转融资业务以来，监管层面再度放开各期限转融资业务，并将对相应转融资费率进行大幅下调。在当前低利率市场状况下，两融余额呈现出持续下滑的态势，监管部门此时实施这一政策向市场传达了利好信号，将有助于提升转融资余额。费率的下调给券商板块带来了机会，长期利好。

增强风险控制能力，提升非银金融行业估值。2016 年 4 月 8 号，证监会发布《证券公司风险控制指标管理办法》及配套规则的征求意见稿。修订内容以净资本和流动性为核心，相当于给券商松绑，券商将有更大的发债融资空间。在总体上增强了券商的风险覆盖要求，长期利好券商板块。

从当前市场走势和政策来看，非银金融行业经受着前期盘面震荡的走势的影响，但整体环境有所缓和，对未来我们预期虽荡但整体向好。经上述分析，金融供给侧的改革对非银金融行业的影响将是显著性的，能够推进资产证券化和加快企业兼并重组，直接提升券商的投行业务收入。而央行下调存款准备金率则为供给侧机构性改革营造适宜的货币金融环境。再度开放转融资业务期限品种，将改善两融余额下滑现状，传达利好信息。在这一系列利好信息之下，强调风险控制，总体上增强风险抵抗能力，创新开展更多盈利性业务，再度打开非银金融行业估值提升空间。随着各项金融改革措施的推进，非银金融行业将紧密受益于政策红利，我们持续看好该板块。

（二）计算机板块

1. 板块行情表现

计算机板块的区间涨跌幅从去年一直上涨到现在与去年第一季度相比有了一定的下降，但是同时大盘的区间涨跌幅却也在下降。目前该板块的涨跌幅大概是大盘的 20 倍左右，较去年的 4 倍相比不降反增。

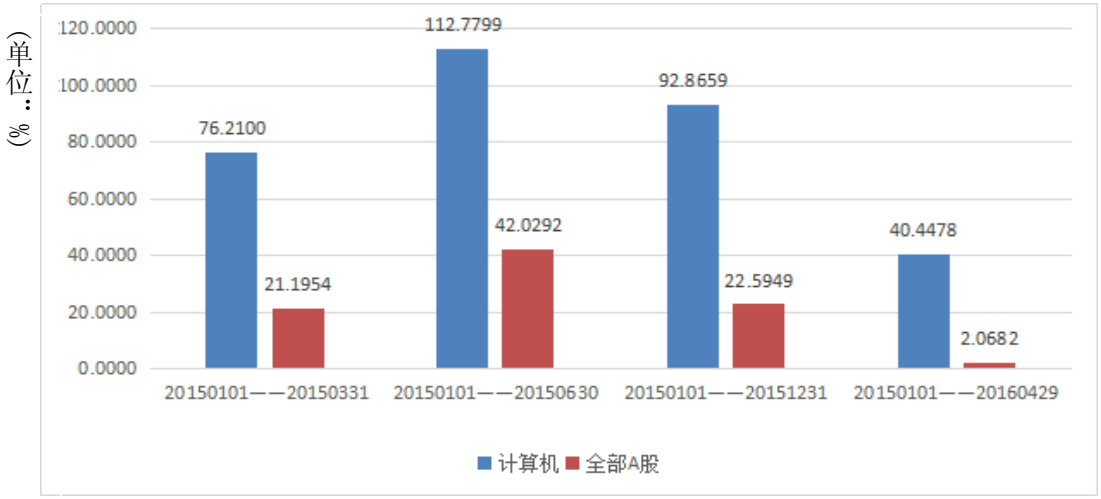


图 24 计算机区间涨跌幅

数据来源：wind 资讯

2. 板块个股表现

个股方面，包括计算机设备、计算机应用在内的 151 支股票中，所有的股票从去年至今均处于上涨状态，但是涨幅超过 1%的只有 9 支。涨幅排名前 3 支个股为久远银海、中科创达、信息发展，涨幅排名靠后的 3 支股票分别为辉煌科技、神州泰岳、聚龙股份。

表 4 计算机行业个股涨跌表现

个股涨跌表现					
涨幅排名前三位			涨幅排名后三位		
证券代码	证券名称	涨跌幅%	证券代码	证券名称	涨跌幅%
002777.SZ	久远银海	3.5969	002296.SZ	辉煌科技	0.0676
300496.SZ	中科创达	2.3524	300002.SZ	神州泰岳	0.0461
300469.SZ	信息发展	1.2412	300202.SZ	聚龙股份	0.0134

数据来源：wind 资讯

3. 板块流动性

跟上述一样我们用换手率来衡量板块的流动性情况，从表中可以看到计算机板块的流动性与大盘走势基本一致，而计算机作为高弹性板块，其中包含了很多创业板股票其流动性可以看出一直在大盘之上。

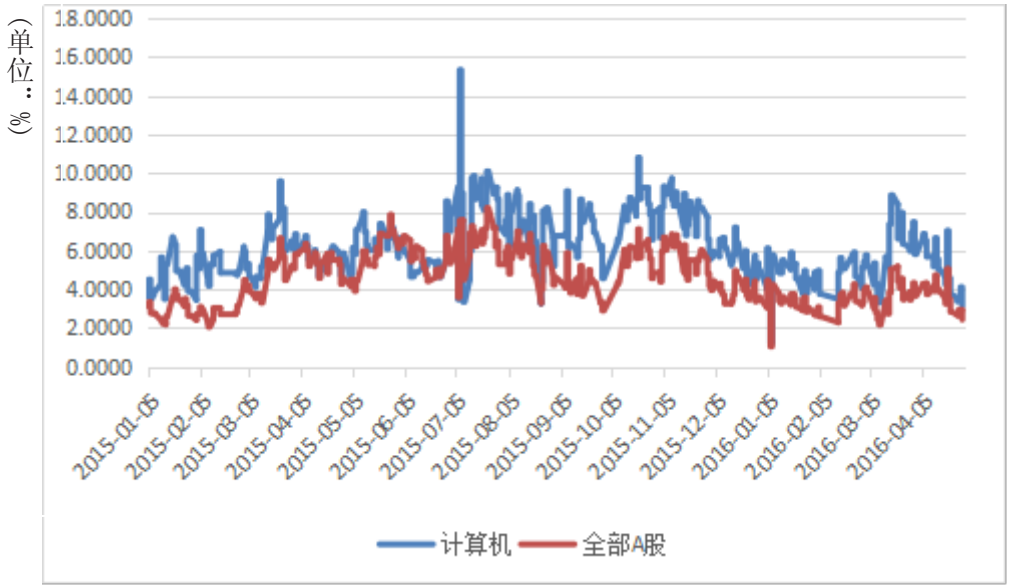


图 25 计算机换手率

数据来源：wind 资讯

4. 板块估值指标与个股选取

计算机板块的市盈率、市净率从 2015 年初开始与大盘走势一致，并于 15 年 6 月中旬左右达到最高值，此后一直处于平稳起伏状态。在 2016 年初计算机板块的市盈率仍在上升，而大盘则下降，直至 4 月初计算机板块市盈率突然下跌与大盘基本相同。而市净率方面，计算机板块与大盘一样，从 16 年初突然下降后就一直处于低位。

从计算机板块的市盈率倍数高达 100 倍，至今也有 60 倍左右；市净率虽然从去年高峰的 15 倍跌到如今的 7 倍左右。目前该板块的市盈率、市净率均处于一个较高的位置，股票的价值可能被高估，整个计算机板块的行业估值还处于相对高位。虽然创业板大幅下调风险但是计算机的相关产业的政策不明确、市场竞争加剧、项目实施进展不达预期等一系列风险，我们并不看好该板块，特别是业绩没有支撑的公司其估值还将继续接受市场的考验。我们建议卖空航天信息、恒生电子、国电南瑞等股票。航天信息该支股票近些天大单净额和主力资金流向均为负值，表明近期资金以流出为主，市场做空氛围浓厚，短期续跌概率较大。恒生电子公司当期营业收入大幅增长，业绩处于高速增长状态，但当前市净率相对偏高，股价对其增长预期已有一定的反应，后市超预期增长的可持续性值得考量。目前多头行情中，国电南瑞该支股票处于回落整理阶段且下跌有加速趋势。该股资金方面呈流出状态，投资者请谨慎投资。

图 30 计算机市盈率

图 31 计算机市净率

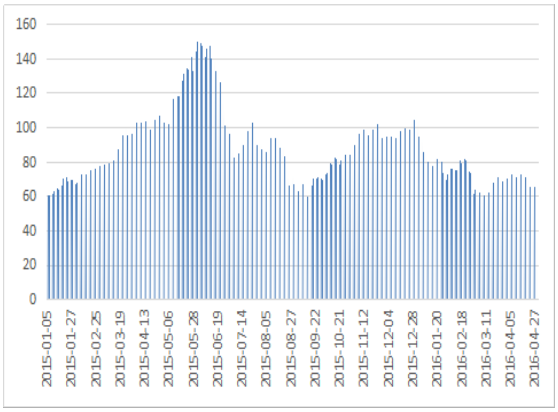


图 32 计算机市盈率（日倍数）

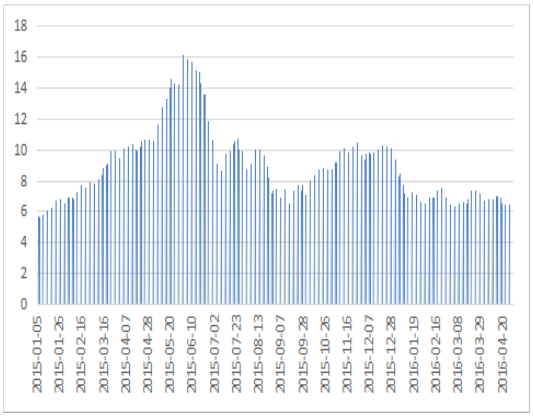


图 33 计算机市净率（日倍数）

数据来源：wind 资讯

5. 板块前景

盘点 2015 年市场整体走势，不难看出计算机行业呈现较大的弹性，在全年两波较大的反弹中，均处于涨幅第一的位置，在暴跌下调的阶段也处于跌幅前列。在净资产收益率方面，2015 年四季度上升态势显著，在第四季度高出全部 A 股 3.47 个点。但是 2016 年第一季度跌幅更加显著，净资产收益率已经低于全部 A 股。整体上，我们认为计算机指数将维持震荡态势，行业内个股整体向上的走势短期内难以再现，操作难度仍会较大。

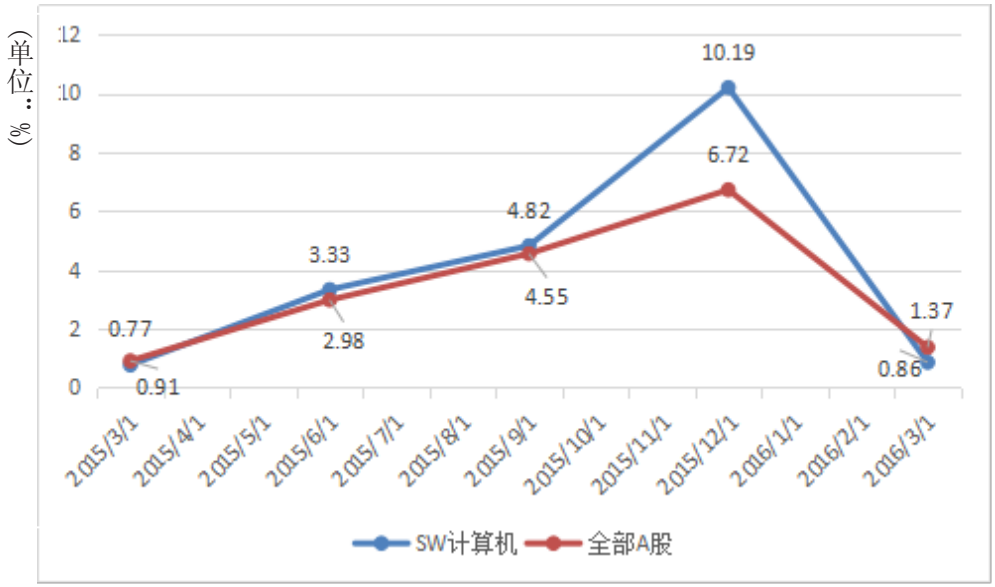


图 34 净资产收益率（%）

数据来源：Wind 资讯

在营收和利润总额上，计算机行业在 2015 全年均保持上升态势，利润总额已经突破 400 亿元。2016 年第一季度利润总额同比增长率虽也有小幅上升，但是相较于往期已呈现疲软态势。根据上述对计算机行业市盈率和市净率的分析，我们认为由于 2015 年涨幅较大，估值倍数较高，在 2016 年受市场回调影响明显，估值中枢下移不可避免，宽幅震荡可能成为常态。

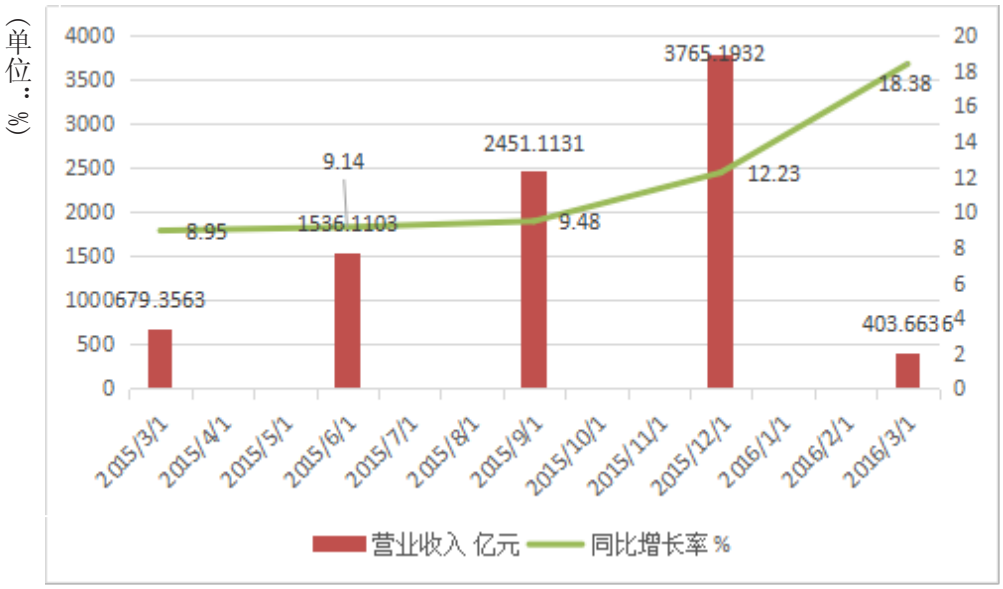


图 35 计算机行业营业收入及其同比增长率

数据来源：Wind 资讯

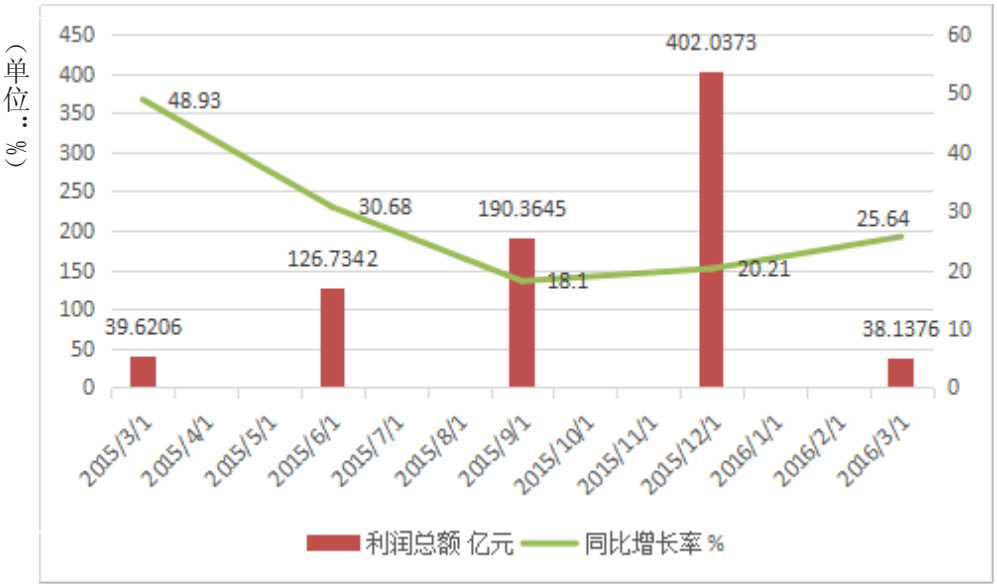


图 26 计算机行业利润总额及其同比增长率

数据来源：Wind 资讯

6. 板块行业政策

随着“十三五”规划的落地，从“十三五”规划草案中，我们看到政府对网络空间经济和互联网+战略的重视，其中提到了“形成万物互联、人机交互、天地一体的网络空间，发展现代互联网产业体系”。

促进互联网和制造业融合，提升对“互联网+”支撑能力。2015 年 12 月 14 日，工信部印发《工业和信息化部关于贯彻落实<国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见>的行动计划(2015-2018 年)》，意见提出总体目标，到 2018 年，互联网与制造业融合进一步深化，全面提升对“互联网+”的支撑能力。

建立行业规则和标准，规范互联网金融发展。2016 年 3 月 25 日，中国互联网金融协会挂牌成立。中国互联网金融协会承担着制定互联网金融经营管理规则和行业标准，促进从业机构业务交流和信息共享，建立行业自律惩戒机制等重要职责。协会的建立，对促进互联网金融规范发展，统筹协调各地相关协会辅助监管，加快行业自律、自净化方面，发挥着重要作用。

组织共建网络空间安全，发挥服务共享作用。2016 年 3 月 25 日，中国网络空间安全协会在北京成立。本协会由国内从事网络空间安全相关产业、教育、科研、应用的机构、企业及个人共同自愿结成的全国性、行业性、非营利性社会组织。协会将发挥桥梁纽带作用，组织和动员社会各方面力量参与到中国网络空间安全的建设，为会员、行业服务和国家战略服务，促进中国网络空间的安全和发展。

推动工业互联网创新发展，明确全年工作计划。2016 年 4 月 7 日，工业互联网产业联盟工作组第一次全会在京召开，明确了 2016 年具体工作计划。目前，工业和信息化部正在研究支持政策，推动工业互联网试点示范和产业创新。根据联盟 2016 年工作计划，开展工作组相关工作，调动成员单位积极性，多进行沟通和交流，引导产业发展，切实推进工业互联网发展。

市场环境和政策导向虽然有所缓和，但短期内，随着计算机行业各公司 2015 年年报的相继披露，业绩无法兑现的公司将面临众多问题。根据目前计算机行业走势来看，震荡态势延续。行业整体估值处于偏高位置，未来一段时间内估值可能会被打压，面临的考验巨大。短期内难有明显改变行业整体预期的事件及政策出现，业绩层面也难有明显超预期因素以支撑走势明显突破。短期内，我们可以判断趋势性行情难再现，投资需谨慎，阶段性的反弹更是不应盲目追高。

（三）医药生物板块

1. 板块行情表现

从去年年初起医药生物板块的区间涨跌幅就显著高于大盘，并且涨幅一直持续上升。去年该板块与涨幅与大盘的涨幅相比不超过 2 倍，目前该板块涨幅却约为大盘的 10 倍左右，市场对医药生物板块的信心逐步增强，这可能与最近召开国务院常务会议，确定 2016 年深化医药卫生体制改革重点的相关国家政策有关。

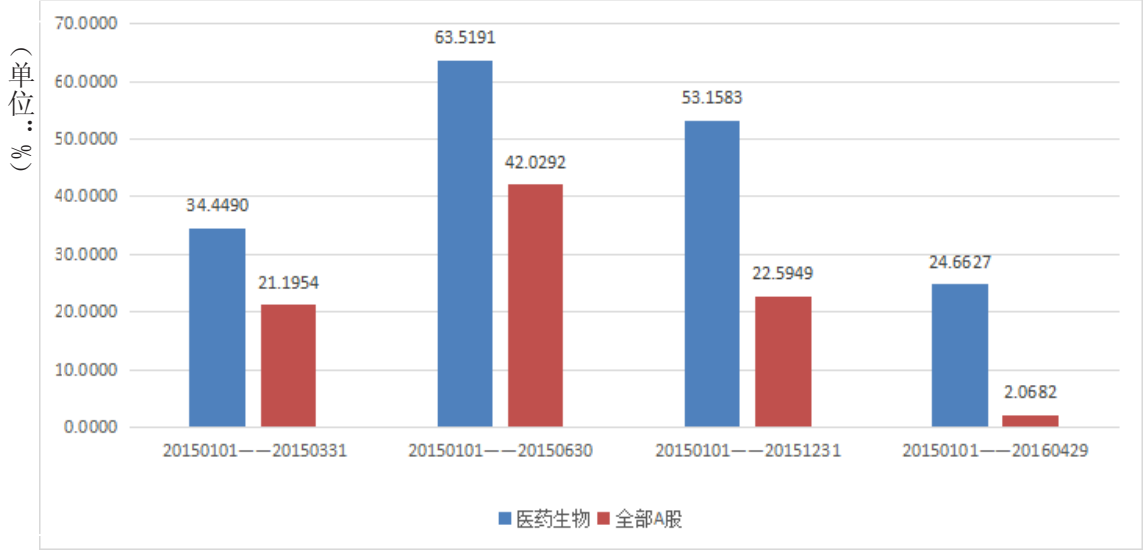


图 37　医药生物区间涨跌幅

数据来源：wind 资讯

2. 板块个股表现

个股方面，包括化学制药、中药Ⅱ、生物制品Ⅱ、医药商业Ⅱ、医疗器械Ⅱ、医疗服务Ⅱ在内的 215 支股票中，136 支股票从去年至今处于上涨状态，79 支处于下跌状态。涨幅排名前 3 支个股为山河药辅、万孚生物、富祥股份，涨幅排名靠后的 3 支股票分别为博腾股份、中恒集团、沃森生物。

表 5　医药生物行业个股涨跌表现

个股涨跌表现					
涨幅排名前三位			涨幅排名后三位		
证券代码	证券名称	涨跌幅%	证券代码	证券名称	涨跌幅%
300452.SZ	山河药辅	360.5385	300363.SZ	博腾股份	-63.0210
300482.SZ	万孚生物	344.2274	600252.SH	中恒集团	-68.7042
300497.SZ	富祥股份	333.3786	300142.SZ	沃森生物	-72.3557

数据来源：wind 资讯

3. 板块流动性

对比上面的非银金融和计算机板块，医药生物板块的换手率与大盘最为一致。从去年年初该板块的换手率不断震荡上升，在 15 年 7 月左右有了一个冲高，然后就持续震荡下跌，现在该板块的流动性与去年同期近似。

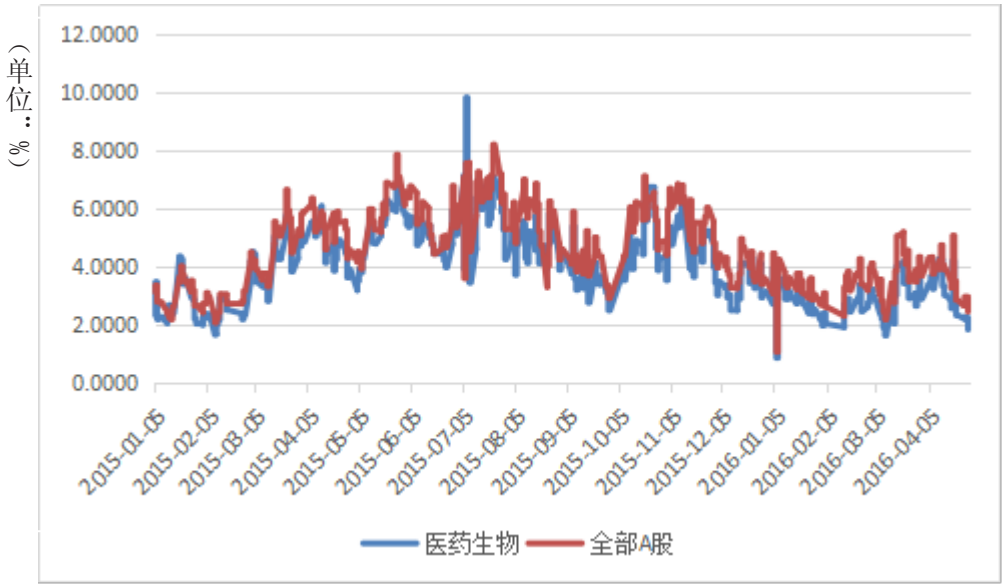


图 38 医药生物换手率

数据来源：wind 资讯

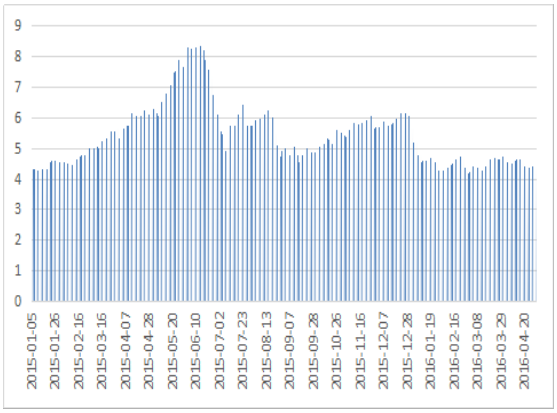
4. 板块估值指标与个股选取

截止 2016 年 4 月 8 日我们对医药生物板块的市盈率、市净率分别与大盘进行了比较，我们发现不管是市盈率还是市净率均与大盘的走势一致。并且均是从去年年初开始上涨在 7 月份左右震荡下跌，但是一直处于大盘的下方。

医药生物整体市盈率目前处在 40 倍左右，略高于历史估值均值，市净率也在 4.5 倍左右。短期来看，大盘维持震荡调整的概率较大，随着医药板块估值偏向合理，国家医疗深化改革，预计行情指数将震荡上行，建议关注做多医药央企和地方国企改革的相关个股如恒瑞医药、康美药业、天士力。恒瑞医药公司主营业务收入、销售净利润和经营性现金流量近三年均保持持续增长态势，表明公司经营状况良好，盈利能力不断提升，安全边际较高。康美药业股票目前融资买入额占融资余额比重较小，表明融资资金交易并不活跃，但融资买入额却明显大于融资偿还额，说明融资客开始积极买入，融资资金有流入倾向。天士力该股最新研报预测公司今年净资产收益率将大于 20%，且预测市盈率也将大幅降低，投资价值凸显。

图 27 医药生物市盈率

图 40 医药生物市净率



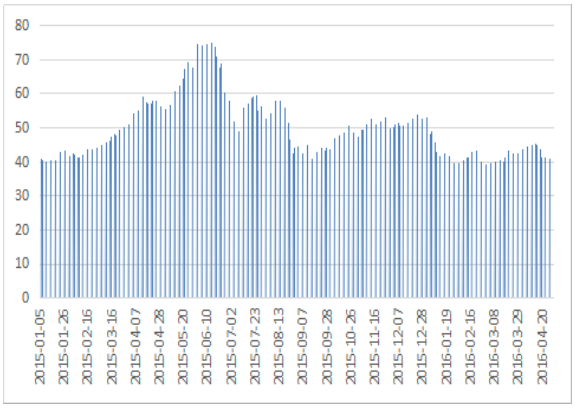


图 41 医药生物市盈率（日倍数）

图 42 医药生物市净率（日倍数）

数据来源：wind 资讯

5. 板块前景

回顾 2015 年至今，医药生物行业的净资产收益率均高于全部 A 股，15 年四季度呈现出连续上升趋势，16 年第一季度虽然出现下滑但仍高于大盘 1.51 个点。进入 4 月份，SW 医药生物板块整体和大盘走势一致，跌幅略小。由于大盘在 4 月中旬受压回调，目前开始企稳反弹,我们认为大盘有望持续震荡上行。

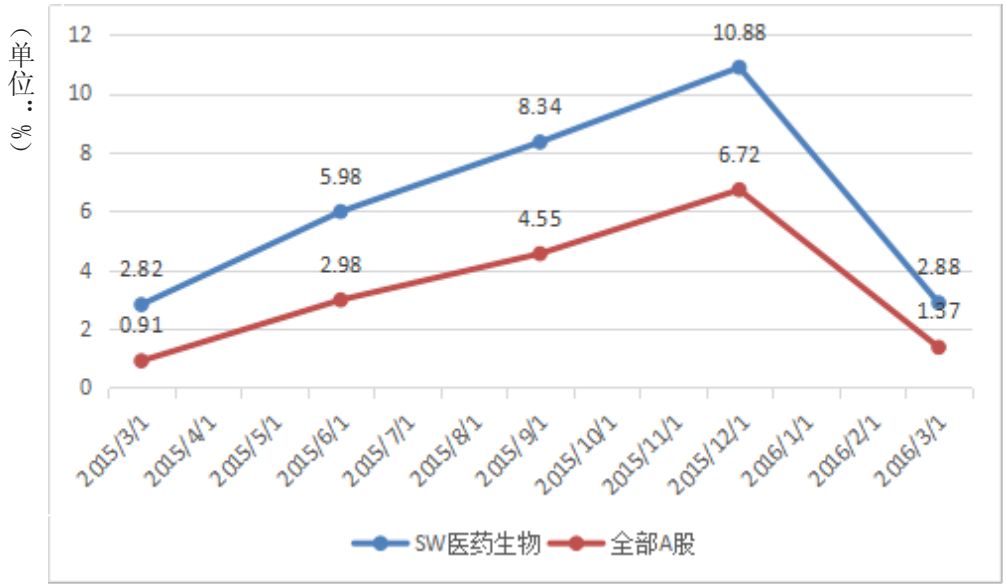


图 43 净资产收益率（%）

数据来源：Wind 资讯

在行业的整体营收和利润上，上市公司整体业绩增速有所放缓。2015 年四季度营业收入和利润总额虽也呈上升走势，但整体较缓，且同比增长率呈下降趋势，在第四季度跌幅分别达到了 11.6%和 13.54%。2016 年第一季度整体转好，慢慢回升，营业收入和利润总额同比增长率涨幅分别达到 17.57%和 23.31%。在行业政策聚焦医疗体制改革和质量监管背景下，我们认为符合改革方向和优质蓝筹白马股长期受益。

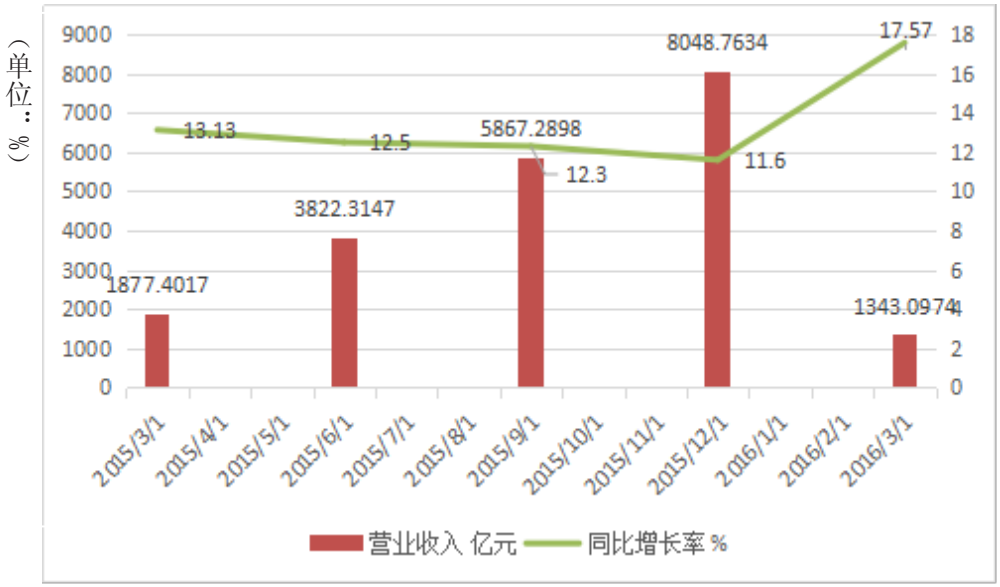


图 44 医药生物行业营业收入及其同比增长率

数据来源：Wind 资讯

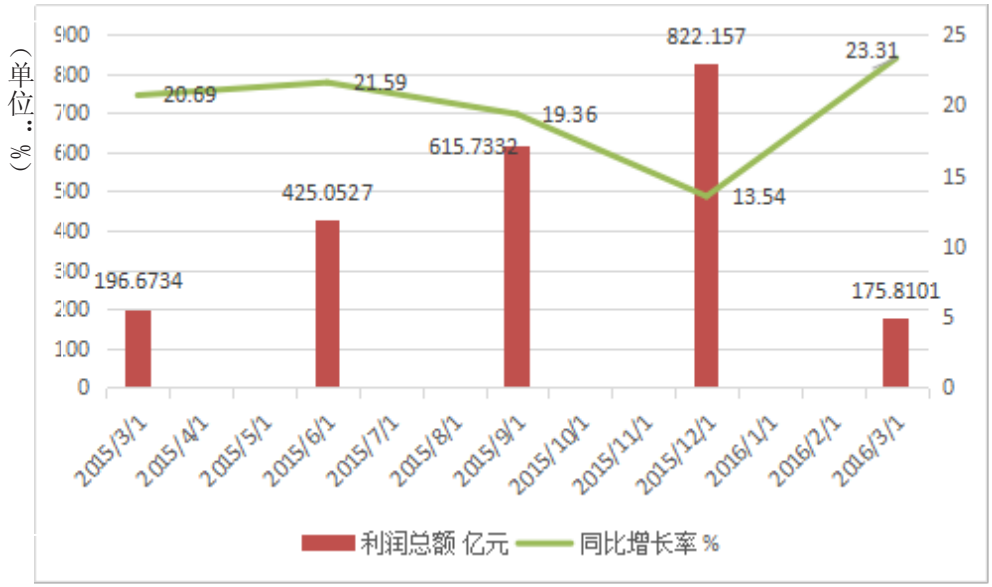


图 45 医药生物行业利润总额及其同比增长率

数据来源：Wind 资讯

6. 板块行业政策

两会期间，医疗卫生领域受到了重点关注。国家在医改上推行了“三医（医疗、医保、医药）联动改革”。 这一政策的推行，对于国家来说往往蕴含着长远的战略性意义：不仅要惠民生，也期待稳增长。

统一仿制药质量和疗效，剔除行业痼疾。2016 年 3 月 5 日，CFDA11 公布了《关于开展仿制药质量和疗效一致性评价的意见》，提出 2007 年 10 月 1 日前获批的入选基药目录的仿制药，必须于 2018 年底前通过一致性评价，否则注销批文。这些政策对医药生物行业是长期重大利好，将彻底改变行业鱼龙混杂的无序竞争现状。

优化产业结构，推进医药健康发展。2016 年 3 月 11 日，《国务院办公厅关于促进医药产业健康发展的指导意见》出台。报告主要提出了医药产业到 2020 年的发展目标，重点放在医药产业创新能力和供应保障能力要得到显著改善。产业组织结构进一步优化，体制机制逐步完善，市场环境显著改善。

深化医药卫生体制改革，部署全年重点工作计划。2016 年 4 月 26 日，国务院下发《深化医药卫生体制改革 2016 年重点工作任务》，部署 10 个方面共 50 项医改工作任务。支持和鼓励建立医疗、医保、医药统一的管理体制，总结完善福建三明改革做法和经验，在安徽、福建等综合医改试点省份推广。

魏则西事件，打开整顿民营医疗行业大门。近期陷入舆论风波引发广泛热议的“莆田系民营医院”事件，点燃了对民营医疗行业进行规范的信号灯，莆田系的倒下意味着医疗服务行业从根本上开始整顿，对民营医疗行业长期发展来看是利好，良币驱逐劣币将是未来发展向。

医药生物行业本身就是一个具有刚性需求的成长性的行业，从市场上看：医药生物行业整体走势基本上与大盘保持一致，流动性尚可，其估值水平目前偏向合理，有投资的可行性；从政策上看：在推进健康中国的实施过程中，国家对医药卫生事业加大重视，医药生物行业仍然有确定性增长和更广阔的新市场空间。深化医疗卫生体制改革，突出重点工作，优化产业结构，鼓励产业绿色发展，提高效率和质量管理水平，使市场以优胜劣汰或并购重组的方式进一步向优质企业集中，推动我国医药行业创建崇尚创新、重视产品质量的全新生态，我国医药行业必将迎来春天。

通过对非银金融、计算机以及医药生物行业的相关基本和技术分析，我们发现非银金融确实属于低估值行业且目前国家的政策有利于该行业的发展，我们持续看好；计算机行业却属于高估值行业且短期内难有明显改变行业的政策出现，我们建议需谨慎投资；医药生物行业属于防御性的行业，整体波动不大且随着深化医疗卫生体制的改革该行业会有更好的发展前景。

五、策略效果检验

前文我们依据行业板块与市场平均水平沪深 300 指数的相关性，选择出了非银行业、医药行业和计算机行业（行业分类为申万一级行业分类）。并以此构造了做多相关性高的非银行业和医药行业，做空相关性低的计算机行业的行业组合投资策略。

（一）行业组合策略构造

现需要对该策略进行实际数据的检验，评判策略的收益效果。检验期间为 2015 年 1 月 4 日至 2016 年 4 月 29 日。由于没有相应行业的ETF，无法对整个行业进行配资，故需要选取行业内具有代表性的个股作为行业的代替。选取原则为按流通市值对行业内股票排序，选取排序最大的前五只股票，依此方法选取出的各行业个股组合市值占比高，是各个行业的良好代表，可以反映各自行业的市场特征。策略检验的数据均来自Wind资讯。

为方便构造投资组合，统一选取沪市主板市场上的各行业个股，同时考虑计算机行业个股的融券标的的要求以及剔除存在大量短缺交易日的个股，最终三个行业股票选择见下表。

表 6 三个行业个股选择

买入		融券卖出
非银行业	**医药行业**	**计算机行业**
601628 中国人寿	600276 恒瑞医药	600271 航天信息
601318 中国平安	600518 康美药业	600570 恒生电子
600030 中信证券	600085 同仁堂	600588 用友软件
601601 中国太保	600535 天士力	600100 同方股份
600837 海通证券	600196 复星医药	600718 东软集团

数据来源：Wind 资讯

依据策略的投资理念，注重中长期投资获取资产组合价值。则为避免频繁进行仓位调整，将资金等额平均分配到各只股票。至此完成行业组合策略的市场构造。为评价行业组合策略的运行效果，下文将从收益和风险分别评价投资策略的实际市场表现。

（二）策略效果：收益情况

下图为上证指数和行业组合策略在检验期间内的每日收益率图，很直观可以看出策略收益率波动弱于市场平均水平，变化范围基本小于上证指数变动范围。

图 46 策略收益率与上证指数收益率对比

数据来源：wind 资讯

表 7 策略收益率与上证指数收益率统计情况

	最大值	最小值	标准差
上证收益率	5.60%	-8.87%	0.024610
策略收益率	5.24%	-8.02%	0.013847

数据来源：wind 资讯

策略收益率最大值 5.24%小于上证收益率最大值 5.60%，策略收益率最小值绝对值 8.02%小于上证收益率最小值绝对值 8.87%，同时标准差同样是策略收益率小于上证收益率。显示策略的收益率相较市场平均水平而言更为平稳，整体显示出策略效果的稳健性。

图 28 长期持有的策略累计收益率与上证指数累计收益率对比

数据来源：wind 资讯

①注：累计收益率的持有期间的原则，以最近时刻（2016 年 4 月 29 日）向前回溯到所需持有时间的时刻。例，持有半年，则最初持有时刻为 2015 年 11 月 2 日。

从长期收益情况的最终情况看，策略不及市场平均水平。从 2015 年初持有至 2016 年 4 月 29 日时上证累计收益率为-9.61%，策略累计收益率为-15.56%，策略较之市场亏损更多。

但从整个期间的运行情况来看，策略累计收益十分平稳，无论在 2015 年上半年市场高涨时还是之后的市场低迷情况下，策略的收益都平稳运行。并不随整个市场的大幅变动而波动。同时策略运行的累计收益率与市场的整体收益的差额，自 2015 年 7 月之后逐渐缩小，且在近期的 2016 年 2 月差额急剧缩小。市场环境逐渐有利于策略获利。

图 29 持有半年的累计收益率对比

数据来源：wind 资讯

以该策略持有半年的情况看，行业组合策略收益平稳增长，可以获得较稳定的收益。相比之下，市场在 2016 年初出现连续的收益下降，使得策略收益 5.59%突破市场的平均水平-14.08%，获得高于市场的超额收益。

同时显示该策略在近期相比市场而言可以较少的受市场因素影响，在近期市场的波动下仍可以获得较高的收益。

图 30 自 2016 年初持有的累计收益率对比

数据来源：wind 资讯

另外结合自 2016 年初持有的时间期看，策略收益 0.29%明显高于市场的平均水平-18.61%。综合来看，该策略所构造的行业组合越发有效，近期市场运行环境愈发有利于该策略的实施效果。这可能与组合内各行业自身现在的发展现状以及面向未来的行业政策密切相关。较之市场平均行情来言，策略获利情况良好。建议维持该策略建仓。

（三）策略检验：风险情况

策略效果评价另一重要的内容是该策略所承担的风险，收益检验结果显示策略的获利能力处于市场平均水平之上，如若该策略风险并不大于市场的风险，则该策略则是低风险高回报的有效策略。

评判风险，我们使用当前最为流行和实用的一个测量金融风险的方法VaR（Value at Risk 译作风险价值）。VaR风险管理技术是指在正常的市场条件和给定的置信度内，用于评估和计量任何一种金融资产或证券投资组合在既定时期内所面临的市场风险大小和可能遭受的潜在最大价值损失。

采用方差—协方差法计算VaR， “方差—协方差”法是运用历史资料，计算资产组合的VaR值。其基本思路为：首先，利用历史数据计算资产组合的收益的方差、标准差、协方差；其次，假定资产组合收益是正态分布，可求出在一定置信水平下，反映了分布偏离均值程度的临界值； 第三，建立与风险损失的联系，推导VaR值。

$$VaR = w_0 * \alpha * \sigma * \sqrt{t}$$

ω0 是期初资产价值，α是正态分布下置信水平的分位数，σ资产组合的标准差，t为需要计算未来损失的t日。

运用该方法计算比较策略组合的VaR，波动率选择历史波动率，期间选取 1 天，置信度定为 99%。计算结果见下述各图。

图 50 三个行业与上证指数的 VaR

数据来源：wind

最大风险损失情况显示上证指数最大损失的VaR在 7 月份达到 10%左右，而其他三个行业在 7 到 9 月份最大VaR分别达到医药行业的 16%左右，非银行业的 16%左右和计算机的 15%左右。上证指数的VaR在整个考察期基本都低于其他三个行业的VaR，部分时间内上证指数的VaR高于非银行业和医药行业。可以得出结论投资者若投资单个行业，则面临的风险会比市场平均的风险要高。

图 51 三个行业与策略组合的VaR

数据来源：wind 资讯

行业组合策略VaR明显低于其他三行业。经过资产分散配置与三个行业构建组合之后可以有效的降低资产的波动率，使得投资组合的VaR明显降低，策略的VaR在 7 月底达到最大值 7%左右，相较市场平均水平也更低。

图 52 策略组合与上证指数的 VaR

数据来源：wind

在整个期间，策略的VaR都要低于上证指数的VaR。可以得出结论，行业组合的风险与整体市场相比要小，投资策略可以有效的降低风险。

通过在非银行业、医药行业和计算机行业进行配资组合投资，做多非银行业、医药行业以及做空计算机行业。一方面可以有效降低资产的波动率，使得资产组合可以比单一投资某个行业的风险显著降低；同时该策略的在险价值也明显比市场平均水平小。另一方面策略组合的收益相比市场整体水平而言愈发有效，能够取得高于市场平均水平的收益。行业组合策略在收益和风险两个维度的检验下有效，可以在低风险下获得高于市场平均水平的超额收益。

六、结论

本策略研报首先回顾当前国内外宏观经济的基本运行情况，发现全球经济整体较为低迷，但是美联储降低加息节奏、各国政府加大货币宽松力度以及大宗商品的触底反弹都给金融市场带来一丝喘息。在持续的降准降息以及积极的财政政策双重作用下，2016 年初至今公布的各项经济数据都显示经济在逐步探底回升，宏观基本面有所改善、企业盈利能力并没有持续恶化，现阶段适当的超配权益类资产特别是股票是可行的。观察股票市场的运行现状，发现市场行情分化仍较为严重，市场整体估值较为合理，但不排除个别板块估值过高。对宏观数据、市场流动性及投资者的情绪进行分析后，初步判断我国股市未来一个阶段可能出现震荡上升的走势。由于市场的不确定性因素较多，考虑到本策略研报主要以较高净值且风险偏好较低的客户为主，为了规避风险，本策略研报主要沿袭组合投资策略的办法，买进并持有与市场相关性较高且估值较低的板块个股，融券卖出与市场相关性较低且风险较大的板块个股。行业总体分析主要从板块的表现、估值、前景以行业政策等方面详细的介绍了筛选出板块的相关信息。最后，我们使用持有期收益(CAR)以及风险价值度(VAR)方法考察了构建投资组合的收益和风险，总得来说投资组合具有超越市场平均收益且风险低于市场风险的特征。最后我们还从流动性溢价角度，用换手率和流通市值大小的个股重新构建投资组合验证组合结果的稳健性，发现上述特征更为显著，这些结论都显示我们的投资组合构建较为成功，具有一定的实战操作借鉴意义。