

基于均值回复的行业配置策略 ——国泰君安2014年金融工程策略会

证券研究报告 2014年8月2日

姓名：刘富兵

邮箱：liufubing008481@gtjas.com

电话：02138676673

证书编号：S0880511010017（分析师）

1

均值回复思想概述

- 均值回复的隐含思想就是，买入过去表现差的股票，卖出过去表现好的股票。
- 在均值回复的环境下，常再平衡策略未必是最优策略，若能做些适当的调整，或许能取得更好的收益，常再平衡策略我们称之为消极的均值回复策略，适时调整权重的，我们称之为积极的均值回复策略。

2

均值回复策略模型构建

- 构建目标函数：对数效用最大化近似等同于某一范围内的权重调整最小化
- 价格预测:将前期价格的中位数作为下一期的预测
- 均值回复判断：超过一定比例的行业3期移动平均线与6期移动平均线发生交叉

3

基于均值回复的行业配置策略

- 不考虑均值回复存在性的情况下，相对沪深300的年化超额收益22%，夏普率0.88，最大回撤29.5%。
- 考虑均值回复存在性的情况下，相对沪深300的年化超额收益29%，夏普率1.64，最大回撤9%。
- 策略对参数的敏感性相对稳定。
- 随着对均值回复存在性判断条件越来越严格，策略的有效胜率越来越高，稳定性越来越好。

均值回复思想概述

均值回复策略模型构建

均值回复下证券价格的预测

基于均值回复的行业配置策略

总结



均值回复概述

– 均值回复思想概述

- 均值回复思想起源于CRP(Constant Rebalanced Portfolios)策略，也就是说，在每个交易日都要把证券组合调整至初始权重。这种方法的隐含思想就是，过去表现差的股票，在下一交易日，相对于其他股票而言，会表现得比较好。因此，它鼓励买入过去表现差的股票，卖出过去表现好的股票。

表1 CRP思想示例

交易时期	(A,B)相对价格	CRP 策略	CRP 收益	(A,B)价值比例	注解
1	$(\frac{1}{2}, 2)$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{1}{5}, \frac{4}{5})$	$B \rightarrow A$
2	$(2, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{4}{5}, \frac{1}{5})$	$A \rightarrow B$
3	$(\frac{1}{2}, 2)$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{1}{5}, \frac{4}{5})$	$B \rightarrow A$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

数据来源：国泰君安证券研究

均值回复概述

– 消极均值回复策略与积极均值回复策略

- 在均值回复的环境下，常再平衡策略未必是最优策略，若能做些适当的调整，或许能取得更好的收益，常再平衡策略我们称之为消极的均值回复策略，适时调整权重的，我们称之为积极的均值回复策略。
- 举例：如果证券组合当天的收益低于某个临界值，我们将会保持之前采用的证券组合权重而不去改变。其次，如果证券组合当天的收益高于临界值，我们会重新调整证券组合权重，使得组合收益低于临界值。

表2 消极均值回复与积极均值回复比较

交易日期	(A,B)相对价格	CRP 策略	CRP 收益	积极策略	积极策略收益	注解
1	$(\frac{1}{2}, 2)$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	调整至 $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$
2	$(2, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$	$\frac{3}{2}$	调整至 $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$
3	$(\frac{1}{2}, 2)$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$	$\frac{3}{2}$	调整至 $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$
4	$(2, \frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$	$\frac{5}{4}$	$(\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$	$\frac{3}{2}$	调整至 $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

数据来源：国泰君安证券研究

请参阅附注风险提示

均值回复模型构建

- 目标函数-对数效用最大化

$$\log(b \cdot x_t) \approx \log(b_t \cdot x_t) + \frac{x_t}{b_t \cdot x_t} (b - b_t)$$

- 优化问题-非线性问题的近似转换

$$b_{t+1} = \arg \min \frac{1}{2} \|b - b_t\|^2$$

$$\text{s.t.} \quad b \in \Delta_m, \quad b \cdot \hat{x}_{t+1} \geq \varepsilon$$

- 权重映射-从无约束到 (0,1) 限制

$$\tilde{b}_t = \arg \min \frac{1}{2} \|b - b_t\|^2$$

均值回复下的价格预测

– 1.本期走势与上期呈倒数关系

$$\hat{x}_{t+1} = \frac{1}{x_t} \Rightarrow \frac{\hat{p}_{t+1}}{p_t} = \frac{p_{t-1}}{p_t} \Rightarrow \hat{p}_{t+1} = p_{t-1}$$

– 2.本期价格是前期的均值

$$\hat{p}_{t+1} = MA_t(\omega) = \frac{1}{\omega} \sum_{i=t-\omega+1}^t p_i$$

– 3.本期价格是前期的中位数

$$\mu = \arg \min_{\mu} \sum_{i=0}^{k-1} \|x_{t-i} - \mu\|$$

均值回复下的价格预测

– 三种价格预测方式比较

假定分别有三个价格序列A、B、C，其中A经过1期后均值回复，B经过2期后均值回复，而C经过3期后均值回复。A原本的序列为1, 2, 1, 2, 1, 2……，B原本的序列为1, 2, 4, 2, 1, C原本的序列为1, 2, 4, 8, 4, 2, 1, ……。但由于市场噪音的原因，A、B、C真正表现出来的价格序列可能是：

A 1, 2, (10), 2

B 1, 2, (10), 2

C 1, 2, 4, 8, (10), 2

表3 三种预测方式效果比较

价格序列	真实值	倒数预测	均值预测	中位数预测
A0 1, 2, 1, 2, ?	1	1	1.5	1.5
A1 1, 2, (10), 2, ?	1	10	3.75	2
B0 1, 2, 4, 2, ?	1	4	2.25	2
B1 1, 2, (10), 2, ?	1	10	3.75	2
C0 1, 2, 4, 8, 4, 2, ?	1	4	3.5	3
C1 1, 2, 4, 8, (10), 2, ?	1	10	4.5	3

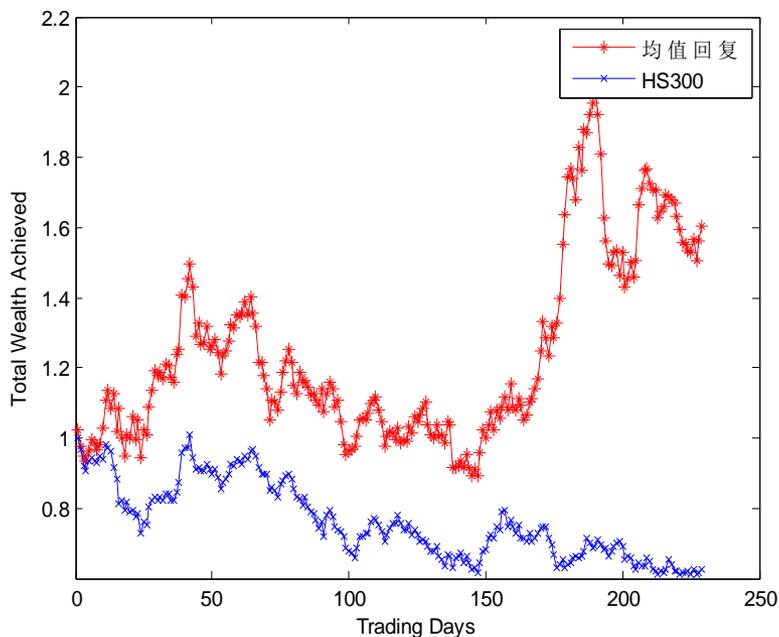
数据来源：国泰君安证券研究，wind

基于均值回复的行业配置策略

– 1.不考虑均值回复的存在性

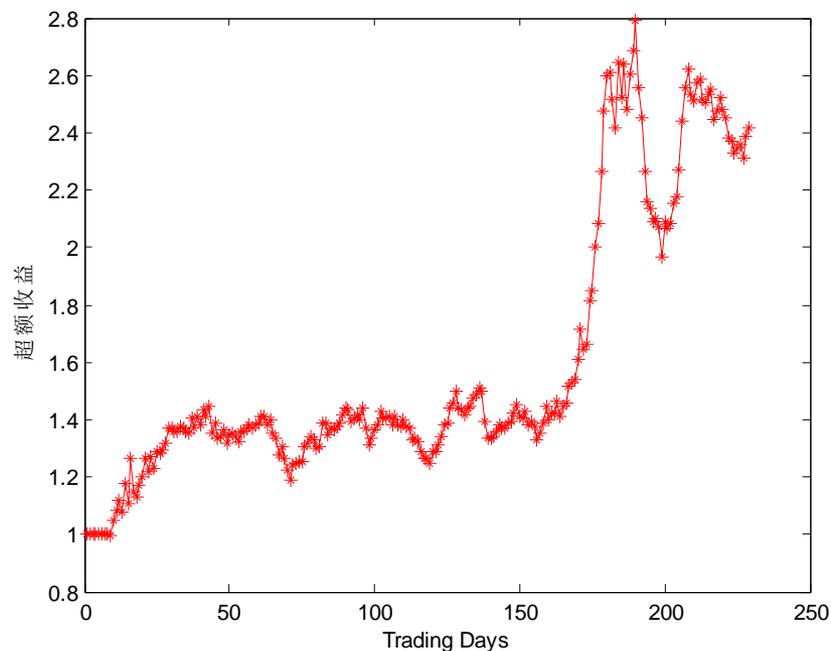
均值回复的假定：市场始终存在均值回复

图 1 均值回复策略与hs300指数累积收益比较



数据来源：国泰君安证券研究，wind

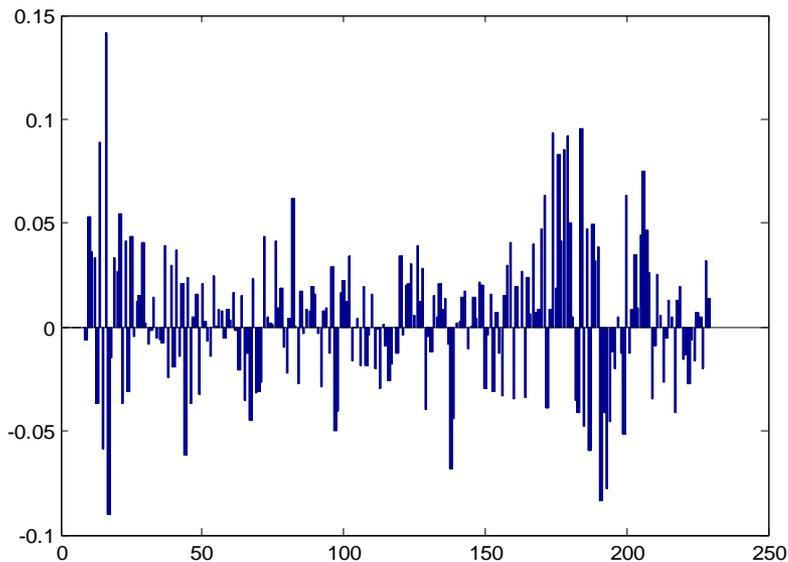
图 2 均值回复策略累积超额收益走势



基于均值回复的行业配置策略

– 1.不考虑均值回复的存在性

图3 均值回复策略超额收益



数据来源：国泰君安证券研究，wind

表 4：均值回复策略与HS300指数对冲结果统计

统计指标	数值
财富终值	2.42
交易胜率	57.92%
年化收益率	22.22%
年化波动率	23.47%
夏普比率	0.82
最大回撤	29.51%

基于均值回复的行业配置策略

– 2、考虑均值回复的存在性

均值回复的存在性判断：当某一时期超过一定比例的行业的3期相对价格的移动平均线与6期相对价格的移动平均线发生交叉，那么我们判断市场存在均值回复现象。

图4 均值回复策略与hs300指数累积收益比较

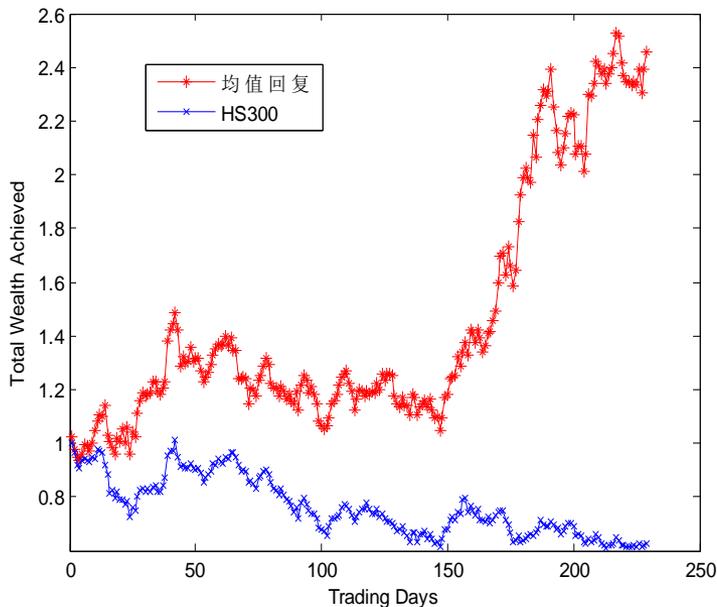
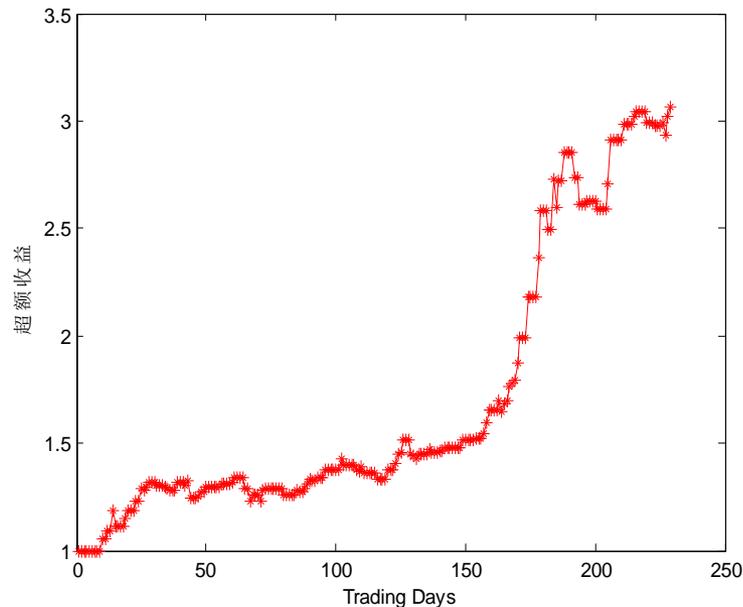


图5 均值回复策略累积超额收益走势图



数据来源：国泰君安证券研究，wind

请参阅附注风险提示

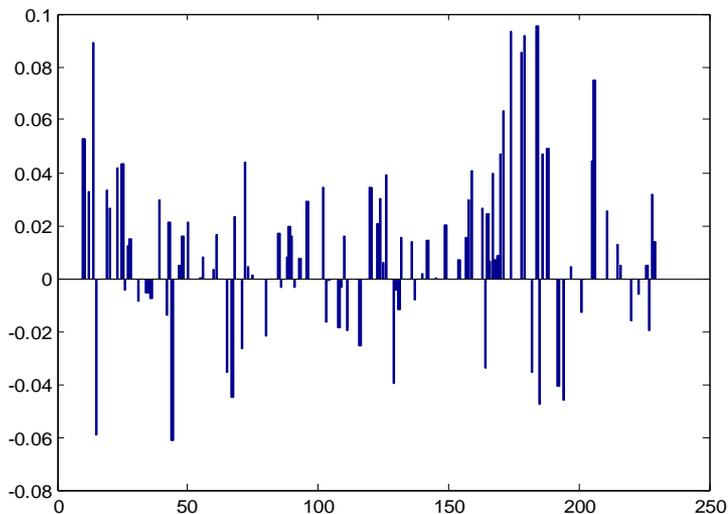


国泰君安证券
GUOTAI JUNAN SECURITIES

基于均值回复的行业配置策略

– 2.考虑均值回复的存在性

图6 均值回复策略超额收益



数据来源：国泰君安证券研究，wind

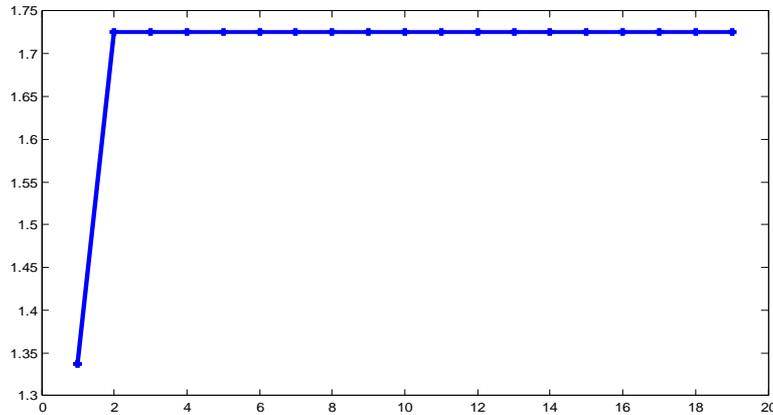
表 5：均值回复策略与HS300指数对冲结果统计

统计指标	数值
财富终值	3.07
交易胜率	67.33%
年化收益率	28.97%
年化波动率	15.85%
夏普比率	1.64
最大回撤	9.23%

基于均值回复的行业配置策略

— 3参数的敏感性检验

图6 参数epsilon的敏感性检验



— 4均值回复存在性的有效性检验

表 7：不同阈值下的敏感性测试

判断阈值	财富终值	交易胜率	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	交易占比
0	2.42	57.92%	22.22%	23.47%	0.82	29.51%	100.00%
10%	2.11	59.60%	18.45%	19.18%	0.81	23.25%	68.33%
20%	2.36	63.41%	21.54%	17.57%	1.06	16.25%	55.66%
30%	3.07	67.33%	28.97%	15.85%	1.64	9.23%	45.70%
40%	2.45	69.77%	22.51%	14.02%	1.39	8.75%	38.91%
50%	2.23	71.83%	19.92%	12.79%	1.32	8.23%	32.13%
60%	1.98	72.41%	16.78%	11.73%	1.17	7.96%	26.24%
70%	1.85	73.47%	14.96%	11.35%	1.05	10.49%	22.17%
80%	1.80	78.38%	14.34%	9.67%	1.17	5.90%	16.74%
90%	1.81	92.31%	14.42%	8.56%	1.33	2.56%	11.76%
100%	1.35	90.91%	7.14%	6.78%	0.61	0.85%	4.98%

数据来源：国泰君安证券研究，wind

请参阅附注风险提示



国泰君安证券
GUOTAI JUNAN SECURITIES

总结

– 1.均值回复策略表现稳定

- 不考虑均值回复存在性的情况下，相对沪深300的年化超额收益22%，夏普率0.88，最大回撤29.5%。
- 考虑均值回复存在性的情况下，相对沪深300的年化超额收益29%，夏普率1.64，最大回撤9%。

– 2.对参数的敏感性相对稳定

- 对参数epsilon不敏感
- 随着对均值回复存在性判断条件越来越严格，策略的有效胜率越来越高，稳定性越来越好

– 3.均值回复策略三个关键问题

- 构建目标函数：对数效用最大化近似等同于某一范围内的权重调整最小化
- 价格预测:将前期价格的中位数作为下一期的预测
- 均值回复判断：超过一定比例的行业3期移动平均线与6期移动平均线发生交叉

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

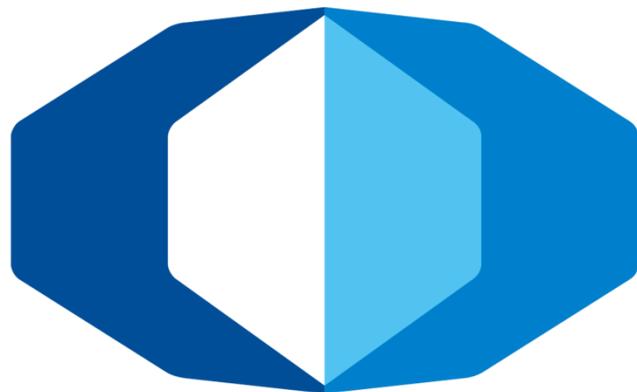
本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

诚信 亲和 专业 创新



国泰君安证券

GUOTAI JUNAN SECURITIES