

基金持股行为的小波分析

一、数据说明

在此使用数据为 2007-2009 年基金十大重仓股（万科 A、浦发银行、中国石化、中信证券、歌华有线、中国联通、上海汽车、海螺水泥、北大荒、上海医药）的日交易数据和基金季度报告中的基金持股比例来进行检验。数据来源为 wind。

根据 HS300 的走势，我们可以将市场分为 3 个阶段，2007 年 1 月 4 日到 2007 年 9 月 30 日为上升期，2007 年 10 月起至 2009 年 1 月 9 日为下降期，2009 年 1 月后又为新一轮的上升期。时间范围上刚好覆盖了中国股市经历的高峰与低谷，可以比较充分的反映在一个震荡市场周期内每只股票的波动变化情况。

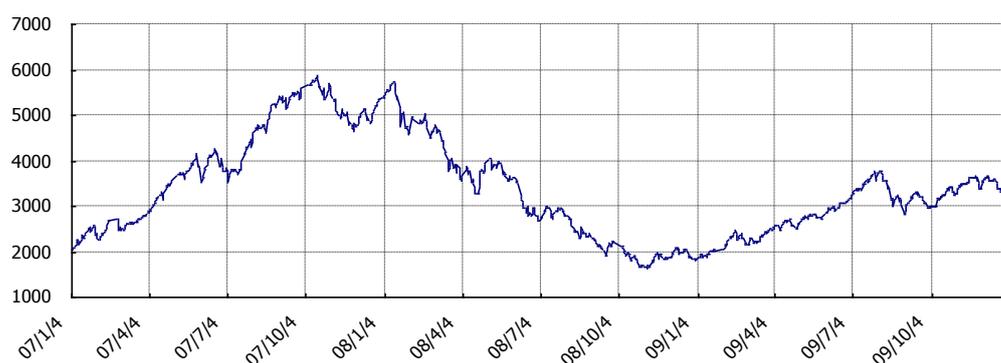


图 1：沪深 300 指数走势图（2007 年 1 月-2009 年 12 月）

而在此期间，开放式基金数目日益增加，从 2007 年 1 季度的 92 只偏股型基金增加到 2009 年第 4 季度的 226 只，基金数量迅速扩张，这些基金的股票投资情况如表 1 所示。从表 1 我们可以看到，股票占基金投资组合的比例日益增加，而基金的仓位也随着市场的走势有所变化，有些激进型的基金在市场上升期间持仓比例一度达到 90%以上，而在市场下跌期间，基金仓位较低甚至不足 40%，可见市场环境不同，基金仓位总体波动较大。

表 1：开放式偏股型基金投资情况

时间	持仓市值(亿元)	占流通股比重 (%)	平均持仓比 (%)	最高持仓比 (%)	最低持仓比 (%)	持仓比中值 (%)
2007 年 1 季度	3455.721	2.70	82.8943	99.49	45.17	86.87
2007 年 2 季度	6587.538	3.96	77.6089	99.09	27.96	84.1
2007 年 3 季度	12499.03	4.94	81.9997	99.86	34.21	84.705
2007 年 4 季度	31388.62	9.59	80.6572	99.74	25.67	83.45
2008 年 1 季度	10597.48	4.67	78.3353	99.79	54.08	78.93

度						
2008年2季度	7974.565	4.48	74.9082	99.55	25.38	73.87
2008年3季度	6664.409	4.50	68.8835	99.38	20.98	70.58
2008年4季度	5646.393	4.65	69.2253	99.07	25.32	69.36
2009年1季度	7449.861	4.61	77.079	98.9	19.79	78.425
2009年2季度	9949.006	4.94	85.122	99.27	46.07	87.24
2009年3季度	9682.37	4.92	81.0753	99	41.98	82.22
2009年4季度	11985.95	4.91	86.0947	99.48	22.15	88.64

为了方便研究基金行为对市场波动性的影响,我们对十个样本按基金季报数据中的持股比例变化情况来划分其增减仓阶段,之后的检验也将都建立在所划分的阶段的基础之上。根据市场上升和下降的不同阶段,对样本的波动性进行统计如表2:

表2: 基金增减仓阶段划分以及相关描述性统计

基金增减仓	大盘上升期			大盘下降期					大盘上升期				3年总波动率	
	时间	2007/3/31	2007/6/30	2007/9/30	2007/12/31	2008/3/31	2008/6/30	2008/9/30	2008/12/31	2009/3/31	2009/6/30	2009/9/30		2009/12/31
对应天数	58	118	183	243	302	363	426	489	545	607	673	733		
万科A	增仓	减仓	增仓	持有		减仓		增仓			减仓			
平均波动率	0.04510	0.05791	0.03762	0.03621		0.05196		0.03208			0.02728		0.04094	
浦发银行	增仓	减仓	增仓		减仓	增仓	减仓		增仓			减仓		
平均波动率	0.04360	0.03013	0.03002		0.04479	0.04507	0.04582		0.03952			0.02621	0.03848	
中国石化	增仓			减仓		增仓		减仓	增仓	减仓	增仓	减仓	增仓	减仓
平均波动率	0.03530			0.03570		0.04044		0.03706	0.02444	0.01887	0.03060	0.02029	0.03356	
中信证券	增仓	减仓	增仓	减仓		增仓		持有	增仓	减仓				
平均波动率	0.04661	0.03749	0.03774	0.03793		0.06288		0.04910	0.03464	0.02617			0.04183	
歌华有线	增仓	持有	减仓	增仓	减仓			增仓				减仓		
平均波动率	0.045508	0.066571	0.03244	0.02781	0.04693			0.03525				0.02868	0.04001	
中国联通	增仓	减仓	增仓		减仓		增仓	减仓	增仓	减仓		增仓		
平均波动率	0.03655	0.03254	0.03462		0.04071		0.03908	0.03523	0.02547	0.02527		0.01554	0.03242	
上海汽车	持有		增仓	减仓				增仓			减仓			
平均波动率	0.04266		0.03361	0.03985				0.03830			0.02375	0.03768		
海螺水泥	增仓			减仓	增仓		减仓	增仓	减仓		增仓	减仓		
平均波动率	0.04018			0.03182	0.03898		0.04703	0.05049	0.02910		0.03048	0.02542	0.03690	
北大荒	持有			减仓	增仓		减仓			增仓	减仓			
平均波动率	0.04027			0.03598	0.05337		0.03924			0.03081	0.02595	0.04012		
上海医药	持有	减仓	增仓		持有		增仓		减仓		持有			
平均波动率	0.04695	0.04507	0.03218		0.04637		0.03922		0.03129		0.01598		0.03669	

二、检验步骤

显然，仅使用标准差来描述波动率，存在很大局限性而很难将波动率的趋势刻画出来，同时掺杂异质信息（如噪声交易对波动率的影响以及异常事件对波动率影响等）。利用小波分解技术，可以有效甄别和去除这些杂质信息，进而观察波动是如何产生的，基金行为对波动性如何影响。进行小波分析前，我们先选择本次研究适合的小波基函数和分解层数。在实际应用中，时间序列信号涵盖信息的大量性以及所研究问题的侧重的差异性，使相似性对小波基函数的选择判断作用并不明显。在综合考虑各小波函数紧支性、支撑宽度、对称性、正交性、消失矩等特性（见表 3），我们选用 db5 小波。由于小波分解后的前三层是周期为 1-8 天的分量，包含了序列中的随机因素和不规则因素，而我们本身关注的也正是相关时间序列短期的波动性特征，因而，在此使用 db5 小波进行 3 层分解。

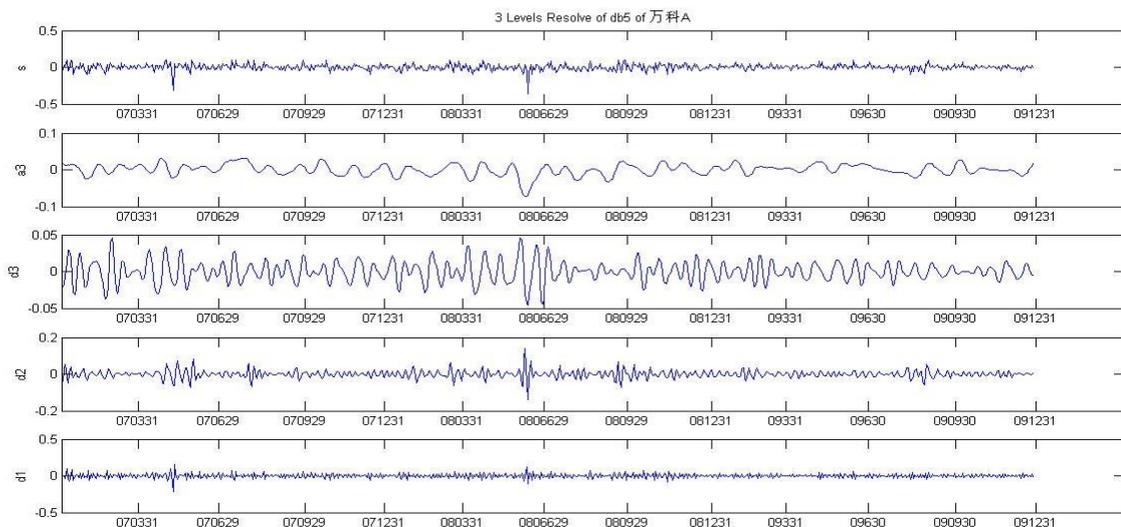
表 3：常用小波基函数的特性比较

小波基 ¹	紧支性	支撑宽度	对称性	正交性	消失矩
haar	有	1	有	有	1
Mexh	无	无穷	有	无	-
morlet	无	无穷	有	无	1
meyer	有	无穷	有	有	-
dbN	有	2N-1	无	有	N
symN	有	2N-1	近似对称	有	N

由于基金持股比重对波动率的影响在不同特质公司表现不同的特征，结合研究样本，我们将以上 10 只股票中选择权重且强周期类股票，抗周期防御性股票以及小市值股票，即选择代表性的万科 A、北大荒和歌华有线依次进行解析：

（1）强周期且权重股——万科 A

为应用小波分析对股价波动率进行分解，在此我们首先选择强周期且权重股——万科 A（以下简称万科）。其小波分解如图 2 所示，其中 s 为原始信号， a_3 代表小波 3 层分解后的趋势部分， d_1 ， d_2 ， d_3 小波分解高频部分的第 1 层，第 2 层和第 3 层。



¹ Haar, Mexh, morlet, meyer, dbN, symN 均为常用小波基函数，其函数表达式，图形可参考小波分析介绍的相关书籍，在此由于篇幅限制，不再过多介绍。

图 2: 万科 A 波动率的小波分解

从万科小波分解的趋势部分看, 万科股价波动总体上较为稳定, 个别区间的波动较为明显, 如 2008 年第 2 季度, 波动率明显大幅增加, 其股价也由 1 季度末的 25.6 元跌至 2 季度末的 9.01 元。最大的一次下跌发生在 2008 年 6 月 16 日, 收盘价由 16.5 元跌至 10.6 元, 图中表现为一个较大的波谷。观测细节部分, d1 和 d2 在 2008 年第 2 季度区间也都出现了较为密集的信号, 尤其是 6 月 16 日左右的位置。这意味着波动率增加的同时, 也伴随了大量的噪声交易。此正对应着基金减仓的行为, 并且适逢市场开始逐步下跌。由此可知, 市场下跌时, 基金的减仓行为不仅造成了股票更大的波动, 并且带来更多的噪声交易。

另一个大幅波动的减仓阶段出现在 2007 年第 2 季度。这一区间对应的市场处于一个上升期, 但央行在第 2 季度连续两次加息以及一系列宏观调控措施都使房地产类股票开始走低。因此, 从策略角度看, 基金此时的减仓采取的是负反馈策略, 促使股票回归其合理的估值区间。同时, 也因为这些政策因素使得这支本来隶属于周期性股票的股价在一定程度上和市场走向产生了不一致。比较这两次减仓, 2008 年的减仓造成的波动更大。但事实上第一次的减持幅度更大: 2007 年的一次从 35986 万股减持到 34.99 万股, 2008 年的一次从 195879 万股减持到 193340 万股。之所以发生这种情况, 我们考虑主要是受到了市场的影响, 市场的下跌在一定程度上引发了羊群效应。具体来说, 基金第二次是在市场下降的时候减仓, 这一操作行为对于其他中小投资者来说都是一个消极信号, 引发他们过度反应, 纷纷跟着减少头寸, 从而使股票波动率大幅增加。并且如果市场继续下跌, 则进一步增加股价波动率。因为当噪声交易者对市场前景感到悲观, 价格波动幅度会上升, 即噪声交易者情绪变化会对市场波动率造成影响。

而加仓情况与之相反, 观测 2009 年第 1 季度区间, 可以发现基金的加仓期间股价的波动率比较小, 并且此区间的噪声交易也少。理论上来说, 大笔交易的增加也应该引起波动率升高才是。结合市场, 我们发现此时市场处于从下降转为上升的盘整阶段, 多空出现分歧, 对股票真实价值的评估不一; 不一样的价值评估导致了不一样的价格期望, 看空的投资者纷纷要求调整自己手中的股票头寸, 即结束持有操作而进行买卖操作。但是, 与此同时机构进行了大幅加仓的操作, 逢低吸纳, 稳定了价格, 亦稳定了市场投资者对股价的预期, 所以此阶段的股价波动率反而降低了。至于噪声交易者, 仍然表现出受情绪的影响, 此刻他们对市场比较乐观, 价格波动幅度下降。

对于加仓阶段的分析说明了两点: 第一, 机构投资者有自己的价值评估模型, 不容易受市场情绪的影响, 在市场出现多空分歧的阶段具有稳定市场价格的作用; 第二, 机构投资者进行加仓操作时没有操纵股票价格, 而是实施逢低吸纳的策略, 否则此阶段的股价波动不应该是下降, 而应该是大幅上升。

综合整个样本区间, 机构加仓阶段的噪声信号最少, 说明机构在股价盘整阶段加仓确实有促使不知情交易者快速消化新信息, 提高新信息传播效率, 使股票价格快速回归真实价值的作用。另一方面, 机构平稳持股阶段的噪声信号较少, 说明机构持有重仓股票亦有稳定股价作用, 与相关理论相符。总之, 机构在股价盘整阶段加仓与机构重仓持有股票均起着稳定股价, 减小股市波动的作用, 只是相比较而言, 前者的作用更为显著。

(2) 抗周期防御性股——北大荒

由于房地产属于周期性行业, 万科股价波动受到经济周期的影响较大; 相较而言, 属于农业板块的北大荒则是典型的抗周期防御型股票。从北大荒的趋势图上看, 股价大幅度波动产生于 2008 年第 4 季度, 这一阶段基金开始对其采取减仓操作, 即基金持股数量从 9609 万股逐步减持到 2009 年第 2 季度的 1945 万股 (这和基金对万科的加仓操作形成对比)。到了减仓后期, 股票的波动率就相对平稳, 几乎不受继续减仓的影响。这是因为市场已经转入

上升期，基金的投资组合调整基本完成，不再出现大幅抛售，股价逐渐下降然后稳定在 11-13 元附近。同时，这一区间噪声交易也主要集中在前期，到了后期投资者都能比较理性的进行操作，因而噪声交易相对较少，减仓的利空信息基本消化而股价趋于稳定。

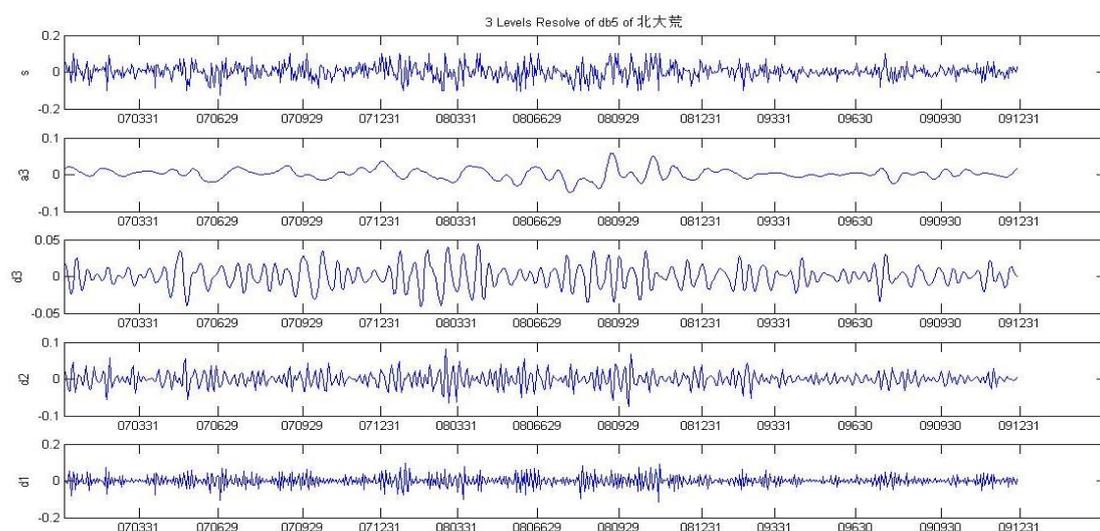


图 3：北大荒波动率的小波分解

与其他周期性股票相比，北大荒股价波动整体较小，但信号密集的区间比较多。考虑到农业股本身也容易受季节气候等外在因素的影响，中小投资者仍然会受到各种信息的影响进行频繁操作，进而产生了较多的噪声交易，理论上容易增加波动。但现实结果表明，机构对这只股票的操作占主导，其负反馈策略已经逐渐减少了波动率。

关于减仓阶段的影响，其他样本基本上也都显示出基金减仓会造成相应阶段的股票波动率增加以及噪声信号的增加的特征，并且市场下跌期的波动也更为显著

（3）中小市值股——歌华有线

至于加仓阶段的影响，样本中具有显著不同特点的股票为歌华有线。这只股票市值较小，因而基金操作对股价波动的影响也更为明显。对应图 4，2008 年 3 季度到 2009 年 1 季度为基金增仓阶段，这一期间市场逐渐走出低谷，进入上升通道。从趋势部分 a3 可以看出，股票的波动也明显增加，但是其细节部分显示此阶段的噪声交易却比较少。

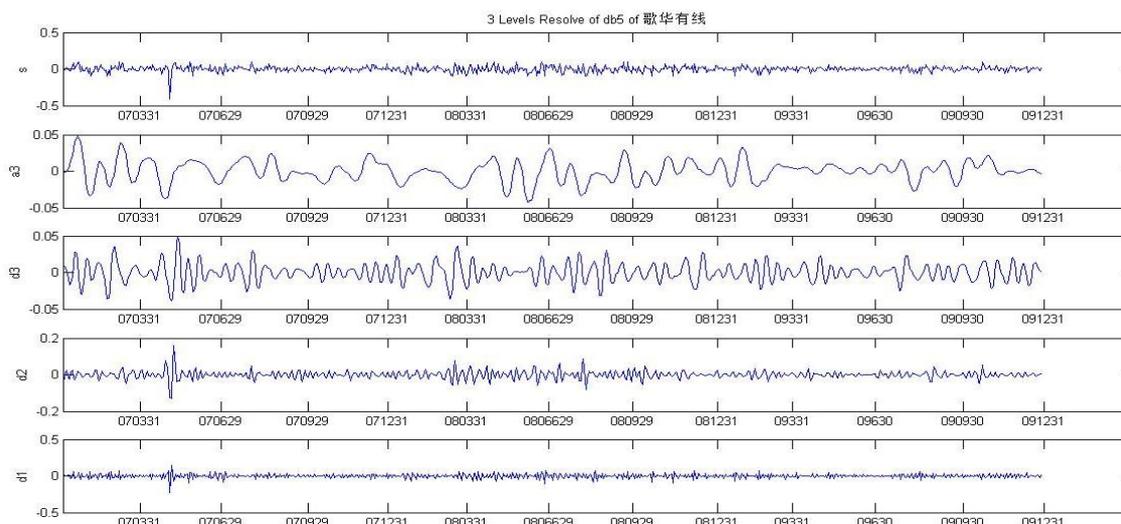


图 4：歌华有线波动率的小波分解

市场特征		市场上升				市场下降			
股票名称	基金行为	区间范围	波动率 ²		噪声交易 ³	区间范围	波动率		噪声交易
万科 A	增仓	2007 年 1 季度	0.0121	减小	较少	2008 年 4 季度	0.0125	减小	较少
	减仓	2007 年 2 季度	0.0143	增加	较多	2008 年 2、3 季度	0.0216	大幅增加	很多
浦发银行	增仓	2007 年 1 季度	0.0087	减小	较多	2008 年 2 季度	0.0096	减小	较多
	减仓	2007 年 2 季度	0.0116	增加	较多	2008 年 1 季度	0.0136	大幅增加	很多
中国石化	增仓	2009 年 2 季度	0.005	减小	较少	2008 年 2、3 季度	0.0126	减小	较少
	减仓	2009 年 1 季度	0.0108	增加	较多	2008 年 4 季度	0.0151	大幅增加	很多
中信证券	增仓	2007 年 1 季度	0.0112	减小	较少	2008 年 3 季度	0.0096	减小	较少
	减仓	2007 年 2 季度	0.0127	增加	较多	2008 年 2 季度	0.018	大幅增加	很多
歌华有线	增仓	2007 年 1 季度	0.017	增加	较少	2007 年 4 季度	0.0118	减小	较少
	减仓	2007 年 3 季度	0.0115	增加	较多	2008 年 1、2 季度	0.0201	大幅增加	很多
中国联通	增仓	2007 年 1 季度	0.0078	减小	较少	2008 年 3 季度	0.0133	减小	较少
	减仓	2007 年 2 季度	0.0081	增加	较多	2008 年 1、2 季度	0.0171	大幅增加	很多
上海汽车	增仓	2007 年 3 季度	0.0071	减小	较少	n. a ⁴	n. a	n. a	n. a
	减仓	2009 年 4 季度	0.0091	增加	较多	2008 年全年	0.0135	大幅增加	很多

² 此处波动率为小波分析趋势部分 a3 对应区间的标准差数值以及和前一阶段比较后的描述性结果。

³ 此处波动率为小波分析高频部分 d1+d2 观测到的信号密集程度的描述性结果。

⁴ 根据表 2 的划分阶段，基金在市场下降期没有对上海汽车增仓的操作。

海螺水泥	增仓	2007年1至3季度	0.0076	减小	较少	2008年1、2季度	0.0139	减小	较少
	减仓	2009年1、2季度	0.0131	增加	较多	2008年3季度	0.0158	大幅增加	很多
北大荒	增仓	2009年3季度	0.0066	减小	较多	2008年1、2季度	0.0166	减小	较多
	减仓	2009年1、2季度	0.0097	增加	较多	2008年3、4季度	0.0238	大幅增加	很多
上海医药	增仓	2007年3季度	0.0084	减小	较少	2007年4季度	0.0125	减小	较少
	减仓	2007年2季度	0.0093	增加	较多	2008年3季度	0.0139	大幅增加	很多

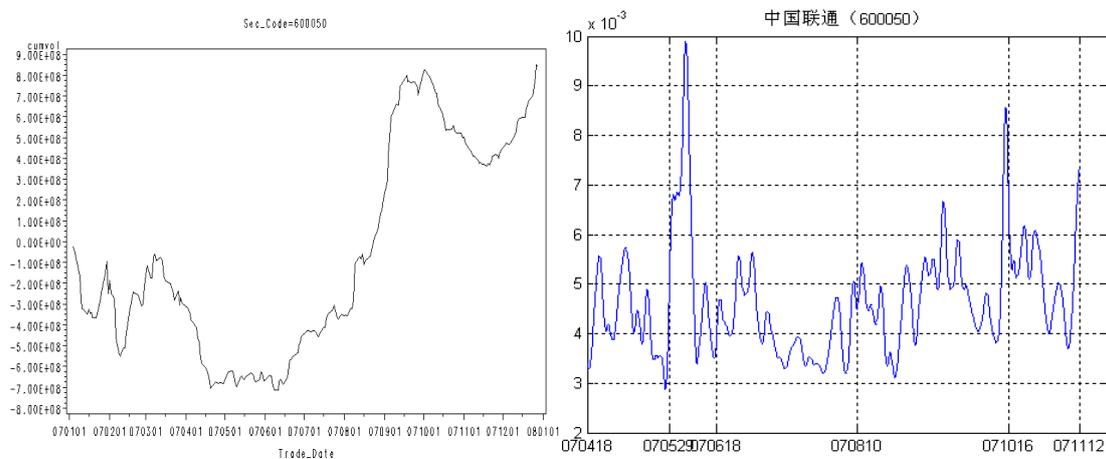
考虑到歌华有线市值较小，基金买卖操作对股价容易造成较大冲击，尤其是基金的大幅增仓初期，股价波动率较大，但随着机构投资者所持筹码不断增加，股价波动随之不断减小。同时我们观测到，此次基金加仓期也较长，到了后期股价波动减小的同时噪音交易也明显减少，即投资者对股票估值到位，使得股价基本平稳。另外，不同于万科等价值型股票，歌华有线是中小盘成长性股，对其成长性判断投资者存在分歧较大，因而在加仓阶段，由于不同投资者信念和分歧，导致其股价波动性也大幅增加。

在具体分析三个不同特性样本基础上，我们应用小波分解方法对10个股票的进行归纳（见表4）。从所有研究样本检验结果看，对于权重股而言，基金的加仓和持有行为都使得波动率减小，而且此期间中小投资者也都比较理性，产生的噪音交易也比较少；而同样的操作却使得反周期股票的噪音交易增加，中小市值股票的波动率增加。但是基金一旦减仓，市场情绪就比较复杂和悲观，股票的波动率和噪音交易都明显增加，中小投资者产生一定的“非理性”投资行为。尤其是市场下跌期间，基金仓位减少后，中小投资者减仓对股价波动影响的权重上升。所以，市场下跌期间的股票波动率也更大。

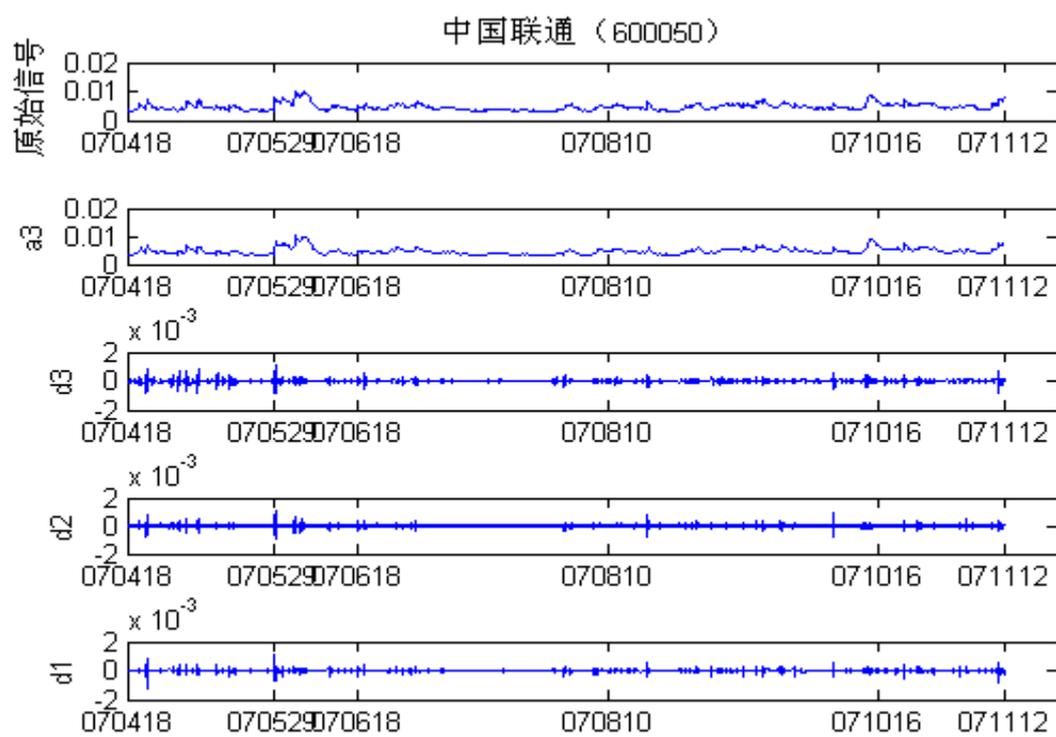
表4：小波分解总结

总结上文小波解析结果，发现不同类型股票波动率影响略有差别。万科这类权重股受基金影响较大，加仓阶段基本能够平抑波动，并且噪音交易也少，但减仓阶段对市场情绪干扰较大，波动率和噪音交易都明显增加，表现出一定的羊群效应。而北大荒这类股票，虽然抗周期，但基金减仓时也同样波动率增加，不同的是，这只股票在基金加仓期噪音也会增加，主要是这是由于农业股易受天气因素的影响，因而全年噪音交易频繁。另外对于歌华有线这类成长型中小盘股，首先市值小易受大的交易量影响，其次投资者对其成长性判断的差异导致估值偏差，因而无论基金加仓或减仓，波动率都会增加。此外，由于其成长性不确定性高，中小投资者参与度不高，导致噪音交易相对较少。

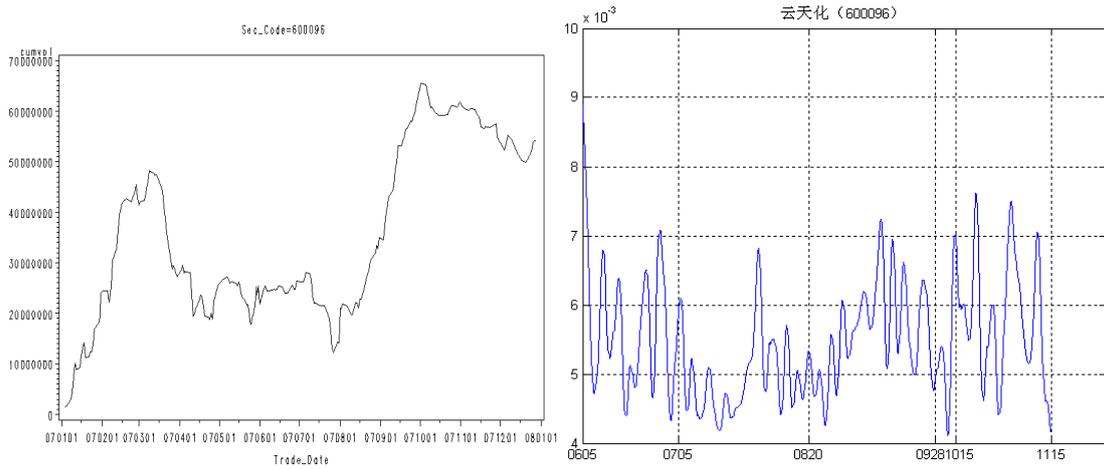
附图:



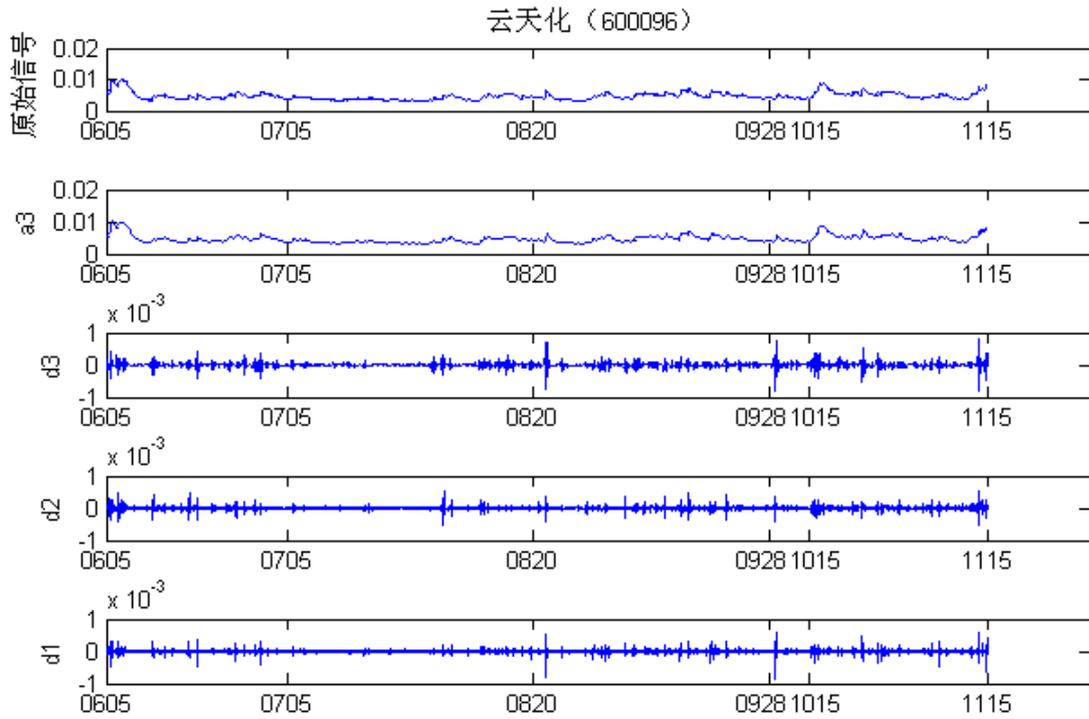
附图 1: 中国联通 (600050), 机构累计加仓图和波动率趋势图



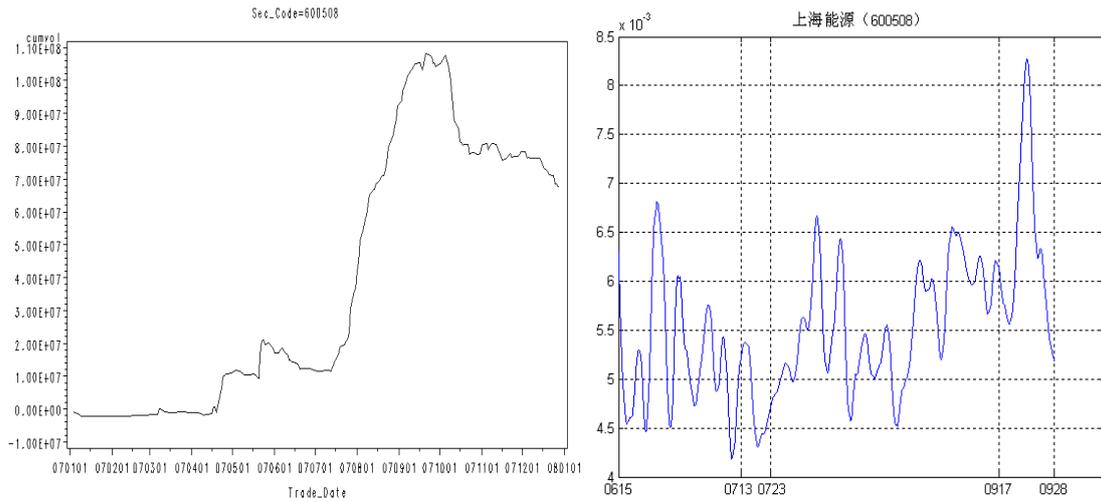
附图 2: 中国联通 (600050), db5 小波 3 层分解重构图



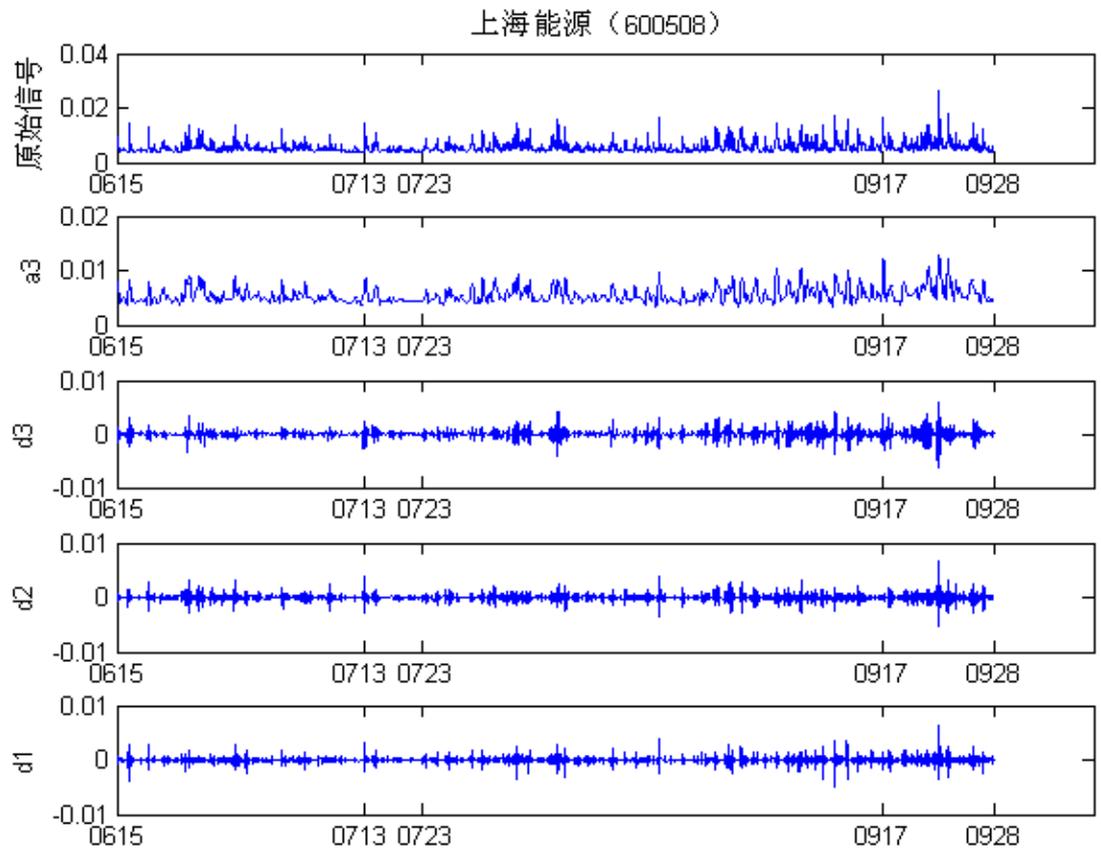
附图 3: 云天化 (600096), 机构累计加仓图和波动率趋势图



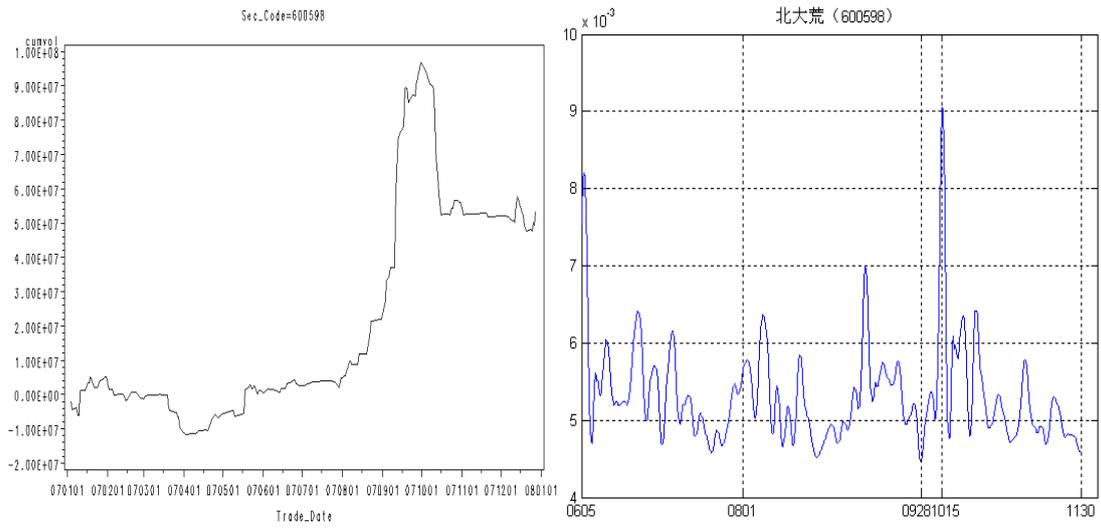
附图 4: 云天化 (600096), db5 小波 3 层分解重构图



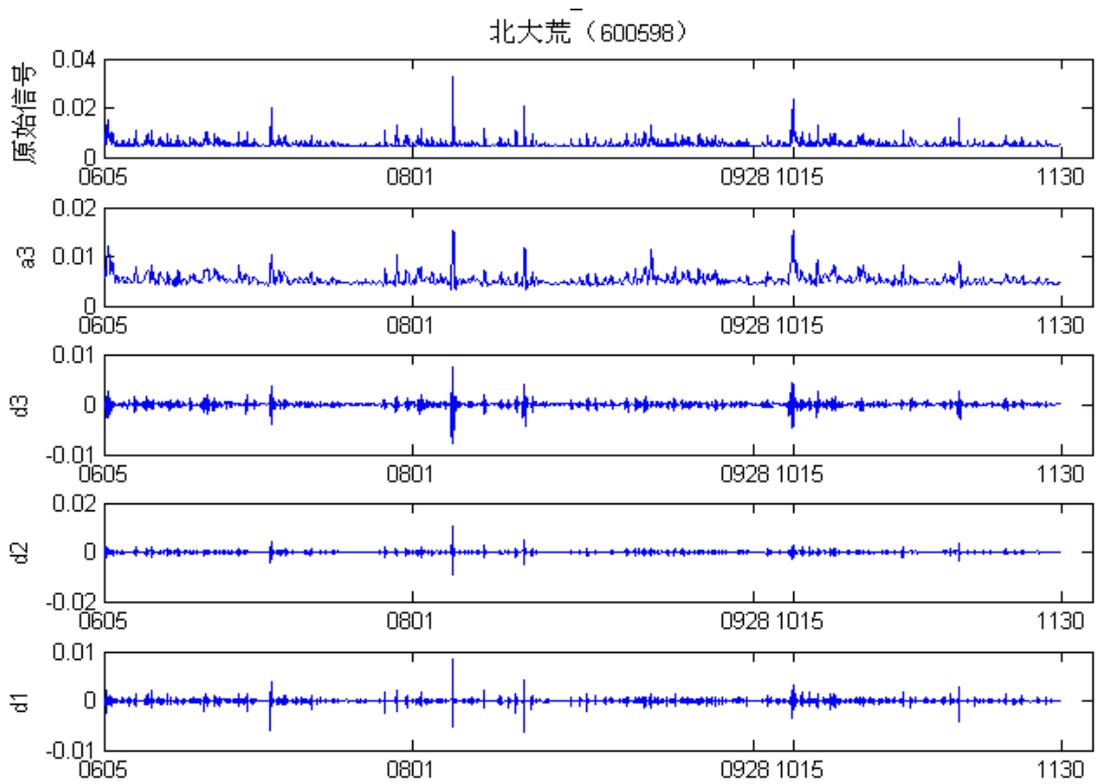
附图 5: 上海能源 (600508), 机构累计加仓图和波动率趋势图



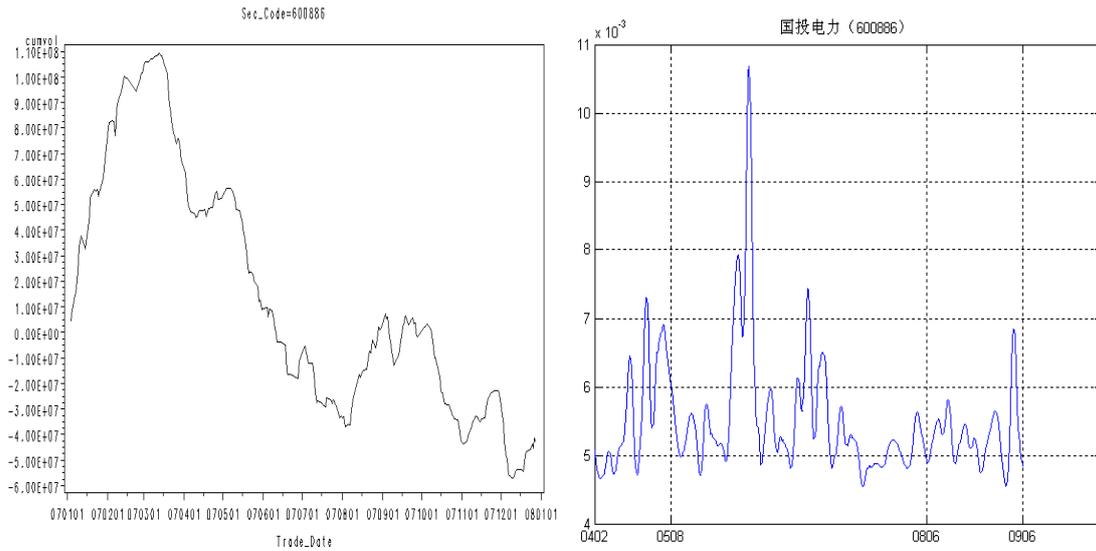
附图 6: 上海能源 (600508), db5 小波 3 层分解重构图



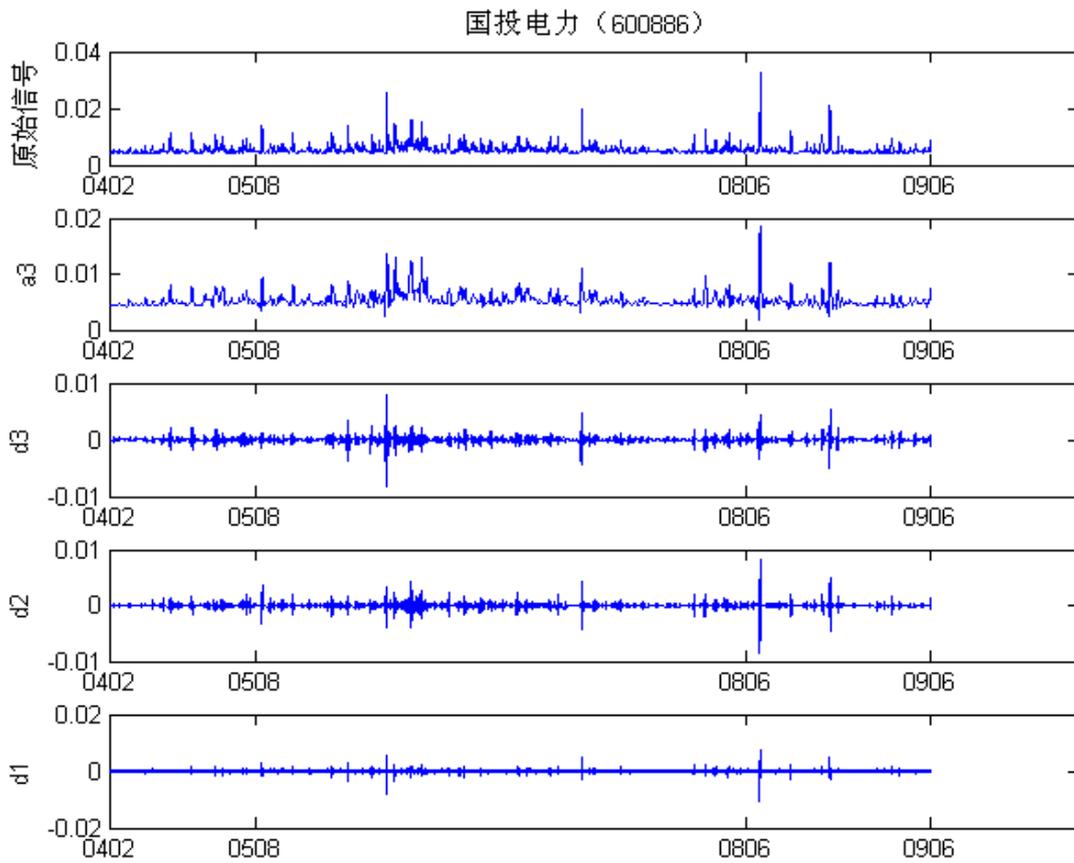
附图 7：北大荒（600598），机构累计加仓图和波动率趋势图



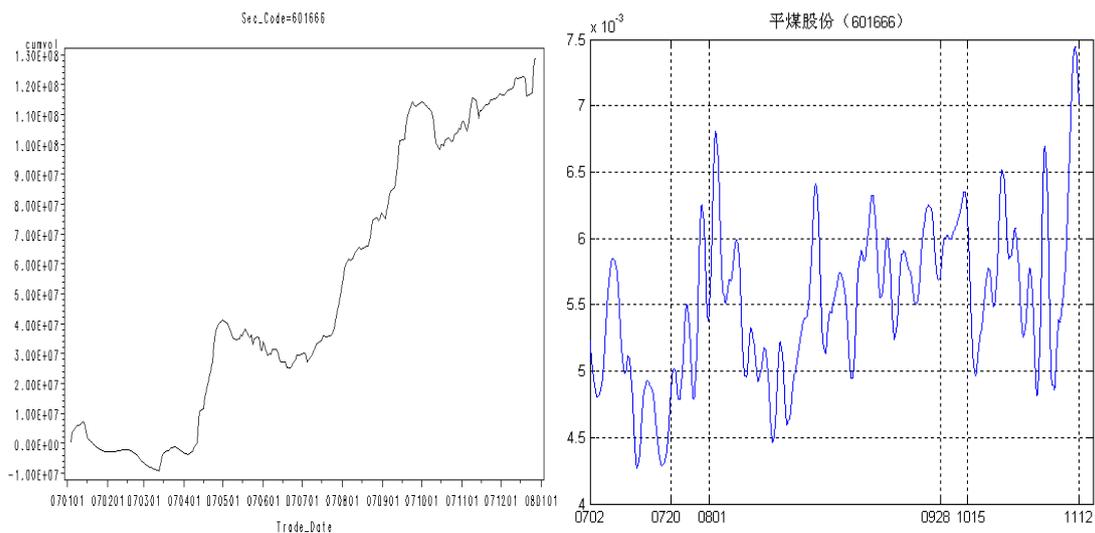
附图 8：北大荒（600598），db5 小波 3 层分解重构图



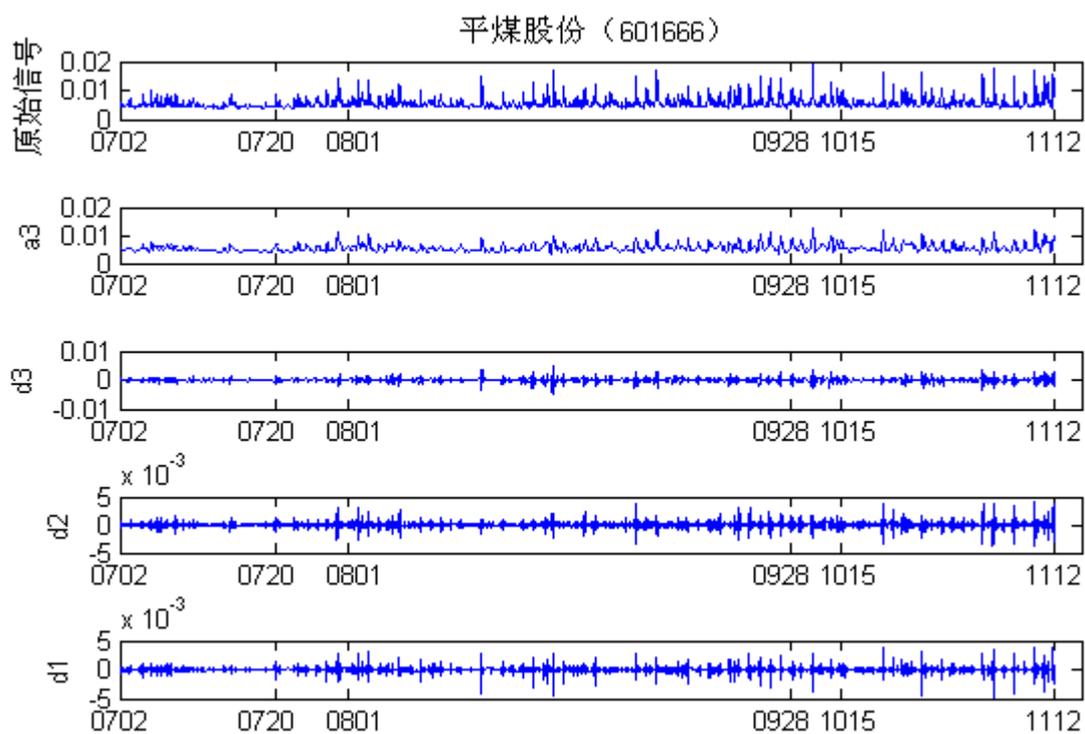
附图 9：国投电力（600886），机构累计加仓图和波动率趋势图



附图 10：国投电力（600886），db5 小波 3 层分解重构图



附图 11: 平煤股份 (601666), 机构累计加仓图和波动率趋势图



附图 12: 平煤股份 (601666), db5 小波 3 层分解重构图