

# 市场价格收益率与成交量的动态联系分析

## ——以江西铜业及其权证和伦敦铜为例

张超杰 严广乐

上海理工大学管理学院

**【摘要】**：以向量自回归 (VAR) 模型为原理，分析江西铜业及其权证和伦敦铜的价格收益率与成交量的动态性分析。实证结果表明，上证市场的江西铜业及其权证收益率与成交量互动影响比较明显。伦敦铜受全球经济、政治等因素影响，不同于国内市场，收益率不是成交量的 Granger 原因，然后进一步用方差分解和脉冲响应函数定量数据动态分析辅证。

**【关键词】**：江西铜业，江铜 CWB1，伦敦铜，向量自回归 (VAR) 模型

### 1. 引言

最近，全球经济逐步企稳，同时考虑到金属资源类市场周期需求，有色金属市场波动剧烈，其中金属铜需求进一步加大。以上证市场江西铜业为例，考察市场价格和成交量的动态联系分析，同时权证市场也有相应衍生的工具，因此有必要联系在一起考察，由于属于大宗商品，必须考虑国际市场的走向，因此选取有代表性的伦敦金属交易所的 A 级铜期货联系在一起，以此横向考察三者市场间的市场特征。

### 2. 向量自回归模型

向量自回归 (VAR) 模型常用于相互联系的时间序列系统和随机扰动对变量系统动态分析，进而解释各种经济冲击对经济变量形成的影响。VAR(p) 模型的数学表达式一般为：

表 1 收益率的基本统计特性

	均值	标准差	最大值	中位数	最小值	偏度	峰度	JB 统计量
江西铜业	0.0053	0.0246	0.0763	0.0046	-0.0424	0.5587	3.7626	4.1173
江铜 CWB1	0.0068	0.0381	0.0937	0.0046	-0.1110	-0.4700	3.6710	3.0011
伦敦铜	0.0033	0.0131	0.0370	0.0033	-0.0323	-0.2210	3.8377	2.0119

其中， $y_t$  是  $k$  维内生变量向量， $p$  是滞后阶数， $T$  是样本个数， $\varepsilon_t$  是  $k$  维扰动向量。

当一个误差项或是模型受到某种冲击时对系统的动态影响，脉冲响应函数分析是衡量来自随机扰动项的一个标准冲击对内生变量当前和未来取值的影响。而通过方差分解分析每一个结构冲击对内生变量变化的贡献度，进一步评价不同结构冲击的重要性。同时，由于谬误回归的存在，有必要通过 Granger 检验两个序列间的关系，需要确定两个变量是否存在因果关系，判断一个变量的变化是否是另一个变量变化的原因，以此从定性角度和定量角度综合考察序列间的动态性关系。

### 3. 实证

对江西铜业及其权证江铜 CWB1 和伦敦铜 2010 年 7 月 5 日至 9 月 21 日实证。数据来源于雅虎网和伦敦金属交易所网。对三者基本统计描述如下：

从表 1 中初步分析，三者收益率均值基本都在 0 附近，峰度都大于 3，收益率序列有明显的尖峰后尾性。JB 统计量也说明收益率序列不服从正态分布。各收益率如图 1 所示。

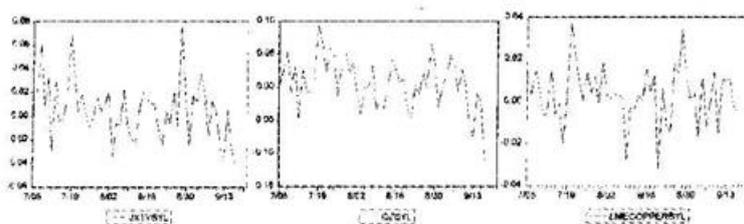


图 1 收益率序列图

收益率的变动反映了市场对新信息的反应，反映了价格波动的剧烈程度，而交易量则投资的人新信息的认同差异程度。研究价格收益率波动和交易量的动态关系有助于了解市场结构，市场信息的传播方式和速度。也有助于了解交易量在价格波动中的影响大小，有助于市场风险管理。

先建立 VAR 模型，应用 Granger 因果检验，初步定性分析价格收益率，交易量间的相互影响关系。然后通过对 VAR 模型，应用方差分解和脉冲响应函数分析，进一步量化分析各变量间的交互影响程度，以及持续时间。对各变量做 ADF 检验表明，各收益率和成交量满足平稳性要求。考察价格收益率和成交量序列间的 Granger 因果关系，其中滞后阶数 k 按 AIC, SC 准则选取，各滞后阶数 k=2。

#### 3.1 Granger 因果关系检验

连续信息到达假说认为市场信息是分步逐渐向外扩散，在市场信息不断传递的过程中，引起价格波动和交易量的变化，并随着新信息的不断增多，价格波动和交易量同步增大。根据连续信息到达假设，信息是分步向外扩散的，在价格达到最后的均衡前存在许多中间平衡点，交易者分步得到信息，当所有交易者得到有关信息后，市场才能达到有关均衡，绝对价格收益与交易量之间应存在双向引导关系。因此绝对价格波动的过去信息有助于对未来交易量的预测，同样交易量的过去信息也有助于预测未来绝对价格波动。

表 2 收益率与交易量 Granger 因果关系检验

	原假设	F 统计量及原假设的概率	原假设	F 统计量及原假设的概率
江西铜业	收益率不是成交量的 Granger 原因	16.2540 (0.00004)	成交量不是收益率的 Granger 原因	2.55267 (0.08863)
江铜 CWB1	收益率不是成交量的 Granger 原因	14.4677 (0.00001)	成交量不是收益率的 Granger 原因	1.61236 (0.21025)
伦敦铜	收益率不是成交量的 Granger 原因	1.83520 (0.17083)	成交量不是收益率的 Granger 原因	0.04114 (0.08863)

如表 2 所示收益率与成交量的 Granger 因果关系检验，在 90%置信水平下，对于上证市场上的江西铜业，可以认为收益率和成交量互为对方的 Granger 原因。而对于权证市场上的江铜 CWB1，收益率是成交量的 Granger 原因，成交量不是收益率的 Granger

原因。估计权证市场的成交量包含其他更多的信息，比如投机因素可能更加浓厚造成的结果。对于伦敦金属交易所的铜期货而言，与国内权证市场上的江铜 CWB1 刚好相反，收益率不是成交量的 Granger 原因，成交量是收益率的 Granger 原因。由于伦敦铜期货市场的做空机制存在及受全球因素的影响，表现出和国内上证市场不一样的特征。

### 3.2 方差分解

方差分解方法提供了一种描述系统动态变化的方法，把系统中每个内生变量的波动按其成因分解为与各序列信息相关联的  $m$  个组成部分，比较各部分的贡献度，从而了解各信息对模型内生变量的相对重要性。随着滞后期的延长，新信息对各个变量的影响逐渐趋向平稳，定量地把握变量间的影响关系。

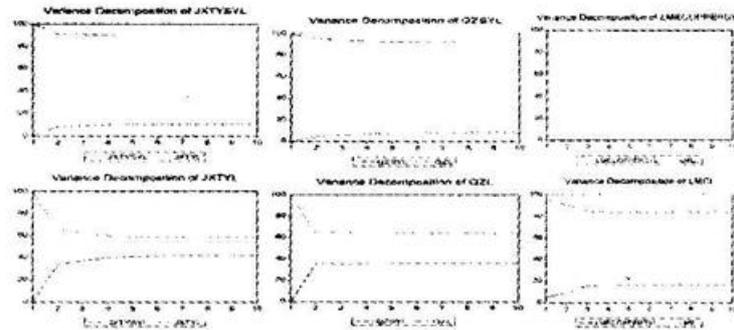


图 2 VAR 模型方差分解图

VAR 模型方差分解如图 2 所示，江西铜业以价格收益率作为被解释变量时，其自身的滞后阶数解释了大部分的残差扰动，占 90%多，交易量解释了 9%的残差扰动，说明交易量对价格收益率有一定解释力的。当以交易量作为被解释变量时，交易量自身的滞后阶数解释了 60%~90%的残差扰动，价格收益率对交易量有比较强的影响，价格收益率解释了 10%~40%的残差扰动。

江铜 CWB1 以价格收益率作为被解释变量时，其自身的滞后阶数解释了大部分的残差扰动，占 92%以上，交易量解释了大约 7%的残差扰动。

伦敦铜当以交易量作为被解释变量时，交易量自身的滞后阶数解释了 90%的残差扰动，价格收益率解释了 10%的残差扰动。如下表 2 方差分解表。

表 2 方差分解表

Variance Decomposition of JXTYSYL				Variance Decomposition of QZYSYL				Variance Decomposition of LMEU(L)FHSYL			
Period	Self	QZYSYL	JXTYSYL	Period	Self	QZYL	JXTYL	Period	Self	LMEU(L)FHSYL	JXTYL
1	0.020377	0.000000	0.000000	1	0.024622	0.000000	0.000000	1	0.243108	0.000000	0.000000
2	0.017484	0.000000	0.000000	2	0.019173	0.000000	0.000000	2	0.187645	0.000000	0.000000
3	0.015989	0.000000	0.000000	3	0.016244	0.000000	0.000000	3	0.163841	0.000000	0.000000
4	0.014970	0.000000	0.000000	4	0.014695	0.000000	0.000000	4	0.150343	0.000000	0.000000
5	0.014184	0.000000	0.000000	5	0.013855	0.000000	0.000000	5	0.140849	0.000000	0.000000
6	0.013544	0.000000	0.000000	6	0.013162	0.000000	0.000000	6	0.133849	0.000000	0.000000
7	0.012980	0.000000	0.000000	7	0.012597	0.000000	0.000000	7	0.128543	0.000000	0.000000
8	0.012480	0.000000	0.000000	8	0.012137	0.000000	0.000000	8	0.124343	0.000000	0.000000
9	0.012030	0.000000	0.000000	9	0.011742	0.000000	0.000000	9	0.120843	0.000000	0.000000
10	0.011630	0.000000	0.000000	10	0.011392	0.000000	0.000000	10	0.117843	0.000000	0.000000
11	0.011280	0.000000	0.000000	11	0.011082	0.000000	0.000000	11	0.115343	0.000000	0.000000

脉冲响应函数表示系统对每个变量的单位冲击所产生的反应。刻画了在扰动项上加一个数值等于标准差的冲击对于各变量当前值和未来值的影响。对一模型中某一个变量增加一个冲击，将直接影响这个变量，并且通过 VAR 模型的动态结构传导给其他变量。总体而言，国内上证市场和权证市场脉冲响应函数分析结果比较类似，明显区别于伦敦铜的反应。脉冲响应函数分析图如图 3 所示。

具体而言，江西铜业收益率对于其自身一个标准差信息的到达，即期立刻有了较强烈的反应，波动性大幅增加，之后迅速减弱，第 2 期就衰减至接近 0，然后开始缓慢衰减，到 6 期左右衰减为 0。该序列对来自交易量一个标准差信息的影响在第 2 期比较明显，且达到最大，是反向的反应，然后缓慢衰减，到第 7 期后趋于 0。交易量对于其自身一个标准差信息的到达，即期立刻有了较强烈的正向的反应，交易量大幅增加，之后迅速减弱，第 3 期就衰减到 1/9 左右，然后开始衰减，至第 5 期接近为 0。该序列对来自收益率波动的一个标准差信息的影响在即期也有正向的反应，在第 2 期时达到最大，之后至第 3 期减弱 1/2，然后开始缓慢衰减，到第 9 期后影响基本消失。上证市场里的江西铜业和权证江铜 CWB1 区别在于权证市场交易量对来自价格收益率波动的影响更强烈至第 3 期时锐减至 0 附近，这也印证了上文 Granger 因果检验定性分析的结论，权证市场里的江铜 CWB1 的波动性强于 A 股市场的江西铜业。

而受全球经济，政治等因素影响的伦敦铜从图 3 中明显看出有比较大的区别。伦敦铜收益率对于其自身一个标准差新息的到达，即期立刻有了较强烈的反应，波动性大幅增加，之后迅速减弱，第 2 期就衰减至接近 0，然后开始缓慢衰减，到 4 期左右衰减为 0。该序列对来自交易量一个标准差信息的影响很小，到第 3 期后趋于 0。交易量对于其自身一个标准差信息的到达，即期立刻有了较强烈的正向的反应，交易量大幅增加，之后迅速减弱，第 3 期就衰减到 0，然后反向式微增强，而后至第 5 期时衰落至 0。脉冲响应函数分析得出上证市场的江西铜业和权证市场的江铜 CWB1 及伦敦铜基本符合连续信息到达假说。市场信息是分步向外传播，不对称信息对交易量和波动性有较持续的影响。大的交易量伴随大的绝对价格波动，成交量的信息有助于对收益率波动的预测。

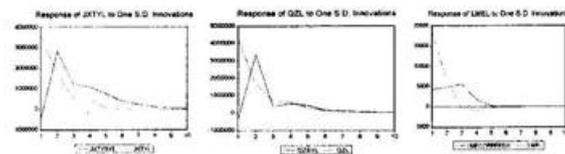


图 3 VAR 模型脉冲响应函数分析图

#### 4. 结论

通过 VAR 模型的分析，得出上证市场的江西铜业价格收益率和成交量存在双向的 Granger 原因，而与权证市场的江铜 CWB1 不同，收益率是成交量的 Granger 原因，成交量不是收益率的 Granger 原因。而伦敦铜刚好与国内权证市场相反，成交量是收益率的 Granger 原因，收益率不是成交量的 Granger 原因。进一步定量动态分析也说明了 Granger 检验的结论，国内上证市场的江西铜业和权证市场的江铜 CWB1 价格收益率作为被解释变量时，其自身的滞后阶数解释了约占 90%的残差扰动，交易量解释了约 10%的残差扰动，说明交易量对价格收益率一定解释力。而伦敦金属交易所的伦敦铜以交易量作为被解释变量时，交易量自身的滞后阶数解释了 90%的残差扰动，而收益率解释了约 10%的残差扰动。

综上所述，上证市场的江西铜业及其权证收益率与成交量互动影响比较明显，成交量的信息有助于对价格收益率的预测。因此在分析上证市场和权证市场走势时，不仅要考虑价格收益率的波动，也要考察成交量的变动。伦敦铜受全球经济，政治等因素影响，不同于国内市场，考察的因素更多，这或许也是造成收益率不再是成交量的 Granger 原因的因素。而成交量是收益率的 Granger 原因，因此在分析国际市场时，成交量是一个的极其重要的变量。

---

**参考文献:**

- [1] 童光荣, 何耀。计量经济学实验教程[M]。武汉大学出版社, 2008(6)。
- [2] 达摩达尔 N. 古亚拉提著, 张涛等译。经济计量学精要[M]。机械工业出版社, 2000(7)。
- [3] 刘向丽, 程刚等。中国期货市场日内效应分析[J]。系统工程理论与实践, 2008(8)。