

| 国家金属资源安全丛书 |

丛书主编 黄健柏

JINRONGHUA YU
YOUSE JINSHU JIAGE BODONG

金融化与有色金属 价格波动

郭尧琦 程慧 著



经济科学出版社
Economic Science Press

|国家金属资源安全丛书|

丛书主编 黄健柏

JINRONGHUA YU

YOUSE JINSHU JIAGE BODONG

金融化与有色金属 价格波动

郭尧琦 程慧 著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

金融化与有色金属价格波动/郭尧琦, 程慧著. —北京:
经济科学出版社, 2015. 12

(国家金属资源安全丛书)

ISBN 978 - 7 - 5141 - 6485 - 5

I. ①金… II. ①郭…②程… III. ①有色金属 - 物价波动 -
研究 - 世界 IV. ①F416. 32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 007007 号

责任编辑: 李 雪

责任校对: 靳玉环

版式设计: 齐 杰

责任印制: 邱 天

金融化与有色金属价格波动

郭尧琦 程 慧 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京季蜂印刷有限公司印装

787 × 1092 16 开 16. 25 印张 320000 字

2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 6485 - 5 定价: 57. 00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn))

序 言

党的十八届三中全会决定成立“国家安全委员会”，全面维护新时期复杂环境下的国家安全。2014年4月，习近平主席首次提出总体国家安全观，系统提出了11种安全议题，引起世界广泛关注。这11种安全议题首次包括了有关资源利用的安全议题，即资源安全。这是在国家层面上首次提出并确认的安全议题。金属资源是国民经济建设的重要物质基础，金属资源安全事关国家安全。

据中国地质科学院测算，2025年前后，我国铜、铝、铅等金属资源需求顶点将陆续到来，但需求总量将在相当长的时间内保持较高水平；铍、锶、锆、镓、铟等战略性金属资源需求则会持续增长。但我国金属资源的基本条件决定了国内资源的自我保障能力较差，加之未来10~15年仍将是我国矿产资源消费的增长阶段，使得我国重要矿产品种的总量保障明显不足，资源结构性矛盾突出，大宗矿产资源的对外依存度将进一步上升，同时资源分布与工业布局不匹配问题也将变得更加突出（国务院发展研究中心，2013）。矿业联合会的研究表明：到2020年，我国已探明储量的金属矿产资源中，铁、铝土矿、锰、锡、铅、镍、锑、金等将处于短缺状态，铜、锌、铬、钴以及铂族元素将严重短缺。而另一方面金属产业中低端冶炼产能则将出现严重过剩。2012~2014年，我国钢铁、电解铝的产能利用率仅维持在72%~75%。未来10年，我国主要金属资源需求将陆续达到峰值，面临资源洪峰与产业转型双重压力。

中国金属资源供给的这样一种基本状况，要求我们不得不寻求更广范围的世界资源。新世纪以来，我国开始从以往的“自给自足”的资源战略转变为立足国内、资源国际化经营的新战略。充分利用“国内国外两种资源、两

个市场”的战略举措，一定程度上缓解了中国金属资源供给短缺“瓶颈”，但并没有从根本上改善金属资源供给的经济性、稳定性和持续性。据矿业联合会统计，中国海外矿业投资的成功率不到20%。许多海外矿山投资项目不仅没有为企业带来利润，甚至成为拖累企业业绩的包袱。跨国矿业巨头早年圈地的先发优势、全球资源民族主义抬头、资源所在国的政治动荡以及文化与语言差异是我国矿业企业海外开发受阻的直接原因。而国内监管和审批制度烦琐、投资项目预研和论证不充分、缺乏收购和管理技巧以及政策驱动性过强、盲目要求控股则是海外矿业投资失败的内在原因。从未来发展形势来看，中国金属资源的主要来源国印度尼西亚、赞比亚、蒙古、澳大利亚等相继加强了资源控制，跨国矿业公司垄断格局难以打破，美国亚太再平衡战略加大了海外资源运输通道安全的压力。这些地缘政治和经济因素的影响，使得中国矿业企业走出去困难重重，金属资源的全球化配置风险日益突出。这些问题需要理论界和实务界的同人们共同探讨，走出一条符合中国国情的金属资源国际化经营的路子。

在世界矿业资源竞争日益激烈的背景下，中南大学于2012年11月成立金属资源战略研究院，依托学校在金属资源领域的学科优势，搭建起金属资源硬科学与软科学交叉融合的开放式研究平台，专注于国家金属资源重大战略问题的研究。研究院成立至今，围绕着产能过剩与产业转型升级、资源安全战略与产业政策、资源节约与环境保护以及资源价格与矿业金融等金属资源领域的重大问题形成了稳定的研究团队和研究方向。本系列丛书既是对研究院现有研究成果的一个总结和展示，同时也是研究院在国家金属资源安全的视角下，对我国金属资源领域的重大战略问题的思考 and 解析。

当前，受国际形势和行业产能过剩影响，我国金属资源产业开始由“高速增长”转入“中低速增长”。经济增长放缓对金属资源的供需规模演变将产生重要影响；新一轮技术革命将加快对金属资源供需结构的调整；政府与市场关系的重塑、“走出去”战略的成果释放、国家“一带一路”等重大战略的实施都将对我国金属资源战略带来制度层面的重大变革。金属资源产业正处于深度调整时期，国家金属资源安全战略、管理体系和政

策需要进一步重构。为此,也希望本系列丛书的出版能够为金属资源领域的经济管理决策部门、企业以及所有关心金属资源产业发展的各界人士提供有益的借鉴和参考。

黄健柏

2015 年 12 月

前 言

近 10 年以来，期货市场的蓬勃发展和金融衍生工具的创新有力促进了有色金属商品的金融化进程，使得有色金属市场与宏观经济、金融市场的联系日益紧密，金融属性凸显。金融化带来的大量投机行为的参与使得期货市场为定价基础的铜、铝等金属价格已不完全受制于供需基本关系的影响，价格呈现频繁而剧烈的波动。投机交易的不确定性不但加剧了期货价格的波动幅度，放大了市场风险，甚至造成风险集聚。同时，在我国金属期货市场不断快速发展的背后，我国金属期货市场仍然存在着投资主体资格限制较多、现货消费结构和贸易结构特殊、合约设计存在缺陷等问题。这些因素都使得我国金属期货市场的投机气氛浓厚，价格波动剧烈，风险水平偏高。此外，有色金属市场国际化程度越来越深，任何资源大国或主要经济体的风吹草动都可能通过影响汇率市场、黄金市场、股票市场、金融衍生品市场等传递到金属商品市场，也导致价格剧烈波动。而有色金属作为我国工业发展的重要原材料，其价格的剧烈波动不但会影响有色金属相关产业的正常运行和发展，而且会通过上下游行业和国民经济各部门的传导，影响到国家工业经济系统的健康运行，带来巨大的风险和挑战，甚至危及国家的资源安全。

因此，在金融化背景下，探索价格波动背后的深层次原因，系统考察关键金融因素对有色金属价格的作用机理和机制，在此基础上分析有色金属价格的波动特征，并最终实现对有色金属价格波动风险的测度，将具有重要的理论和现实意义。相关研究不仅可以丰富现有的价格波动行为的研究理论，也将为进一步完善金属定价机制、提高期货市场效率提供理论依据；同时，对于各类投资者防范金属期货交易风险和保证金属期货市场的健康平稳运

行，以及我国有色金属产业政策制定和工业经济稳定发展也具有重要的参考和借鉴意义。

本书由教育部人文社会科学研究规划基金项目“金融化背景下基本金属输入型价格波动风险的监控与防范研究（14YJCZH045）”资助。

作者

2015 年 12 月

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	7
1.2.1 理论意义	7
1.2.2 现实意义	8
1.3 研究思路和方法	8
1.3.1 研究思路	8
1.3.2 研究方法	9
1.4 研究内容和框架	11
2 理论基础与文献综述	14
2.1 大宗商品定价理论	14
2.1.1 传统经济学的商品价格形成理论	14
2.1.2 大宗商品价格决定机制	18
2.1.3 大宗商品期货价格形成理论	19
2.2 有色金属价格形成机制	20
2.2.1 有色金属期货市场	20
2.2.2 有色金属期货与现货价格	21
2.2.3 有色金属期货价格的形成过程	22
2.2.4 有色金属产业特征及其影响因素	23
2.3 有色金属价格波动因素的研究综述	26
2.3.1 供需基本面因素与金属价格的相关研究	26
2.3.2 金融因素与金属价格的相关研究	28
2.3.3 有色金属市场间价格联动及波动溢出关系研究	35

2.3.4	研究述评	37
2.4	本章小结	38
3	有色金属的金融属性及关键金融影响因素识别	39
3.1	有色金属的金融属性	39
3.2	有色金属的金融化	41
3.2.1	有色金属商品金融化的产生	41
3.2.2	有色金属商品金融化的发展趋势	42
3.2.3	金融化对有色金属价格的影响	43
3.3	有色金属价格的关键金融影响因素识别	45
3.3.1	有色金属期货市场因素	45
3.3.2	利率市场因素	47
3.3.3	汇率市场因素	48
3.3.4	货币流动性因素	49
3.3.5	股票及其他金融市场因素	51
3.4	本章小结	51
4	有色金属期现货市场的价格溢出效应检验	53
4.1	期现货市场价格的均值溢出效应检验	54
4.1.1	数据选取和基本统计分析	54
4.1.2	Granger 因果关系检验	56
4.1.3	协整关系检验	59
4.1.4	VEC 模型估计及分析	60
4.2	期现货市场收益率的波动溢出效应检验	66
4.2.1	数据选取和基本统计分析	67
4.2.2	BEKK - MGARCH 模型	69
4.2.3	模型估计及结果分析	70
4.3	本章小结	72
5	有色金属价格金融影响因素的静态效应分析	73
5.1	模型构建和计量方法	74
5.1.1	多元线性回归模型构建	74

5.1.2	模型估计的 PLS 方法	74
5.1.3	结构断点识别的 ICSS 算法	78
5.2	指标选择和基本分析	79
5.2.1	指标选取	79
5.2.2	指标预处理	82
5.2.3	基本统计分析	82
5.3	PLS 回归模型的估计	85
5.3.1	期铜价格的结构断点识别	85
5.3.2	分阶段模型估计及拟合效果	87
5.4	模型估计的结果分析	91
5.4.1	成分的解释力度	91
5.4.2	自变量的解释力度	93
5.4.3	分阶段模型的回归系数分析	95
5.4.4	金融因素的作用机理分析	100
5.5	本章小结	107
6	有色金属价格金融影响因素的动态效应分析	109
6.1	FAVAR 模型的理论基础	110
6.1.1	FAVAR 方法的提出	110
6.1.2	FAVAR 模型的基本原理	111
6.2	FAVAR 模型构建和指标选取	112
6.2.1	模型构建	112
6.2.2	指标选取	113
6.2.3	数据预处理	114
6.3	FAVAR 模型的估计	115
6.3.1	共同因子个数的确定	115
6.3.2	模型的估计	117
6.4	模型估计的结果分析	118
6.4.1	估计结果的解释力度	118
6.4.2	价格的成分分解	120
6.4.3	价格的波动性分析	123
6.4.4	价格波动的持续性分析	124

6.5	关键金融因素的脉冲响应	125
6.5.1	FAVAR 估计的脉冲响应基本原理	126
6.5.2	脉冲响应结果分析	127
6.6	本章小结	137
7	有色金属价格波动特征分析	139
7.1	长期记忆特征分析	139
7.1.1	长期记忆特征的定义及其检验方法	139
7.1.2	基于传统与改进的 R/S 分析法的长记忆特征的实证检验	141
7.1.3	考虑交易量的双长记忆性分析	150
7.1.4	长记忆产生的原因分析	156
7.2	波动的周期性分析	157
7.2.1	基于 V 统计量的有色金属价格波动行为的非周期循环研究	157
7.2.2	基于时频理论的周期性分析	160
7.3	波动的状态转换特征	165
7.3.1	数据选取和方法选择	165
7.3.2	状态转换特征分析	167
7.4	波动的多重分形特征	170
7.4.1	有色金属市场多重分形结构的实证检验	170
7.4.2	加入交易量的多重分形特征分析	177
7.4.3	多重分形特征的比较分析	180
7.4.4	多重分形特征来源分析	185
7.5	本章小结	188
8	有色金属价格波动风险测度	190
8.1	传统风险测度	190
8.1.1	经典风险的测度方法	190
8.1.2	主流波动率测度的理论与方法缺陷	192
8.2	基于分形特征参数的波动率测度指标	194
8.2.1	分形特征参数在市场风险管理中的应用	194
8.2.2	基于分形特征参数的波动率测度指标	195
8.2.3	适用性分析	201

8.3 有色金属价格波动风险测度	206
8.3.1 VaR 方法介绍	206
8.3.2 VaR 的有效性检验	207
8.3.3 有色金属市场风险实证分析	209
8.4 本章小结	215
 9 金融化背景下应对有色金属价格波动风险的对策建议	216
9.1 有色金属价格波动的现实分析	217
9.2 规避价格风险的对策和建议	219
9.2.1 推动我国有色金属期货市场的全球化发展	219
9.2.2 防范有色金属价格波动的金融影响因素风险	220
9.2.3 构建我国有色金属金融战略体系	222
9.3 本章小结	224
 参考文献	225
后记	244

绪 论

1.1 研究背景

1. 我国已成为世界上最大的有色金属生产国和消费国

进入 21 世纪以来,随着我国城市化和工业化进程的不断推进,我国有色金属产业迅速壮大,在国民经济中的地位不断提升。2014 年,我国 10 种有色金属产量合计 4 029 万吨,同比增长 9.9%。10 种基本有色金属中,铜、铝、锌等金属品种产量增长幅度均超过 10%。2010 年,我国《产业蓝皮书》明确指出,我国是世界上最大的有色金属产品生产国和消费国。从图 1-1 和图 1-2 可知,我国铜、铝消费量已分别从 2000 年的 192.8 万吨和 336.6 万吨增长到 2013 年的 983 万吨和 2 195 万吨,占世界消费量比例则

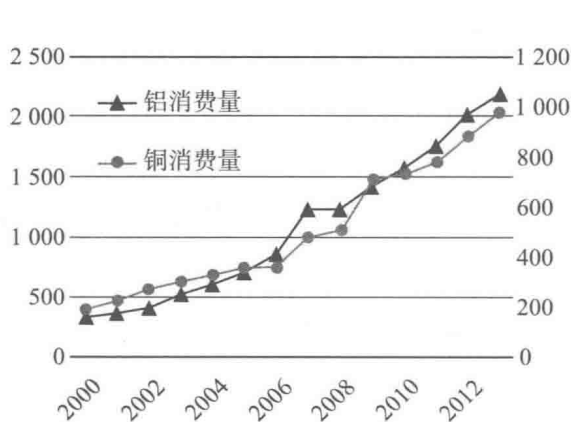


图 1-1 2000 ~ 2013 年中国铜、铝消费量

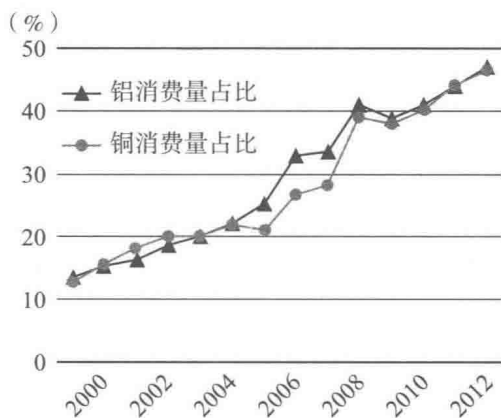


图 1-2 中国铜、铝消费量占世界消费量比例

从2000年的13%和14%都增长到2013年的47%。而在2001~2008年我国铜、铝表现消费对全球增量贡献比率趋势分别达到92%和65%，可见在这些商品需求增量意义上，我国无疑是最重要的经济体。

2. 有色金属价格频繁而剧烈的波动已影响我国工业经济的稳态

然而，在我国有色金属产业迅速发展的同时，有色金属价格的波动十分剧烈和频繁。对美国CRB分类指数进行比较发现，2002~2008年前后的各类商品价格的剧烈波动中，金属类商品在六类分类商品中涨跌幅度最大，如图1-3所示。

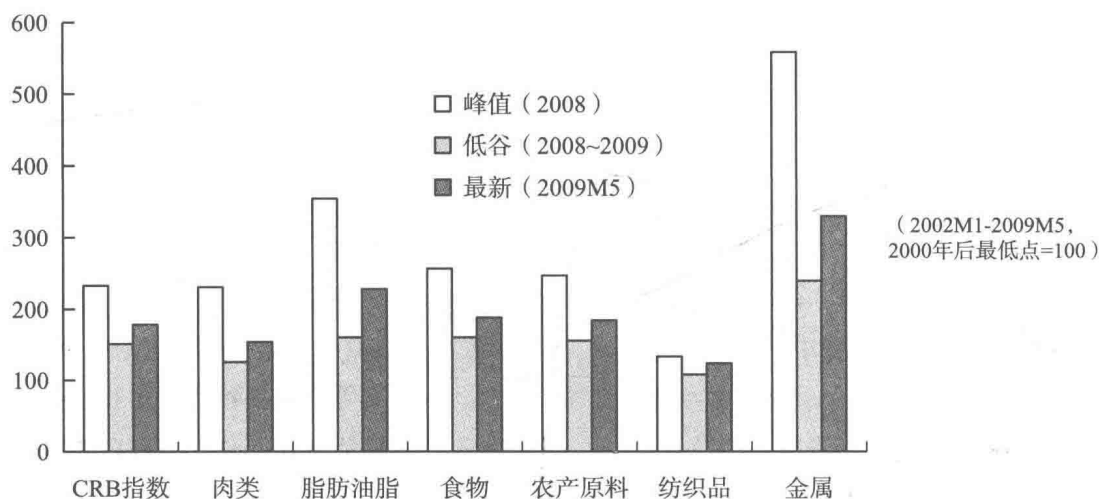


图1-3 美国CRB分类指数峰值和低谷比较

资料来源：国际商品价格波动与中国因素，卢峰等，2009年。

以铜为例，铜价从2002年一路上涨，在2006年5月达到历史最高值83360元/吨后，频繁波动至2008年7月的64460元/吨。在2008年此后的5个月内，铜价从7月的64510元/吨暴跌至12月的22490元/吨，跌幅达到60%，如图1-4所示。

纵观百年来铜价的历史变动过程 and 下行周期情况，其价格的暴涨暴跌现象已出现过多次，如表1-1所示。其他金属也具有类似程度的波动。同时，“近年来，许多商品的波动程度也在不断增强”（Oscar Calvo - Gonzalez, 2010）。



图 1-4 2002 年 1 月 ~ 2015 年 1 月沪铜和伦铜价格走势

表 1-1

各下行周期中铜价变动幅度

单位：美元

下行周期（年份）	铜		
	高	低	跌幅（%）
1929 ~ 1932	405	125	69.14
1937 ~ 1939	295	225	23.73
1956 ~ 1958	926	580	37.37
1974 ~ 1976	1 704	1 414	17.02
1980 ~ 1986	2 234	1 456	34.83
1989 ~ 1993	2 887	2 019	30.07
1997 ~ 2002	3 050	1 671	45.21
2007 ~ 2008	7 129	3 480	51.10

有色金属价格波动给生产者、消费者和相关利益者带来了很大的不确定性，形成了巨大的市场风险。对于很多有色金属企业来说，高涨的有色金属价格影响并不大，但价格的暴涨暴跌，往往会使得企业难以正常经营。以铜为例，铜价每波动 1 000 元，就会影响相关铜冶炼企业利润 2% ~ 3%，3 000 元的涨跌幅将影响利润的 6%。每一轮价格波动，都给有色金属相关产业带来了极大的困难和挑战，也严重影响了我国资源安全保障。当有色金属价格的波动沿着产业链进一步放大，引发汽车、电器等终端消费品市场出现价格波动，加剧市场恐慌，形成波及面更广的恶性循环，便会显著影响我国国民经济复杂系统的稳态，对我国经济保增长带来负面影响。

3. 供需基本面已难以解释有色金属价格的剧烈波动

有色金属是大宗商品的重要大类,作为一种商品,供给与需求关系是影响金属商品价格波动的基本决定性因素。然而从20世纪以来,以期货市场为定价基础的铜、铝、白银等有色金属价格已不完全受制于供需基本关系的影响。图1-5为上海期货交易所(SHFE)铜铝期货价格的走势图,其中用趋势线粗略代表只受供需基本面影响的铜价走势,但其与实际情况有着很大的差别。而对比我国宏观经济运行的主要指标:宏观经济景气指数的一致指数(见图1-6)、居民消费价格指数CPI(见图1-7)、工业品出厂价格指数PPI(见图1-8)的波动情况同样可以发现,沪铜和沪铝价格的波动特征与经济总体走势并不总是一致。基本面情况好的时候,铜铝的价格反而下降了;基本面情况不好的时候,铜铝价格不降反升。由此可以看出,有色金属价格的波动不仅仅只受到基本面的影响,还有其他非基本面因素的影响。

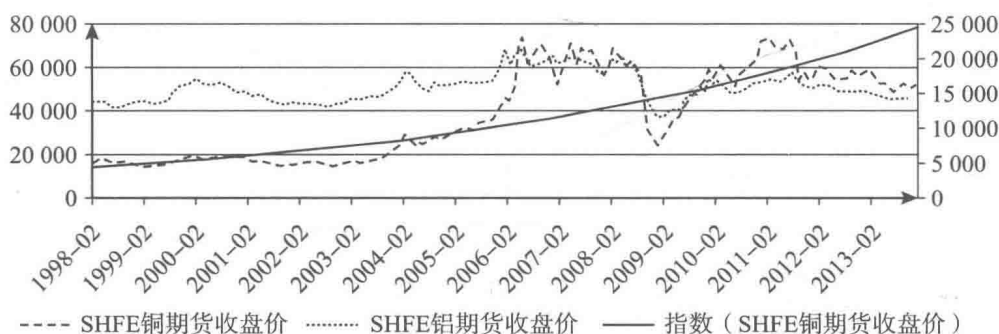


图1-5 SHFE 铜铝期货收盘价走势图

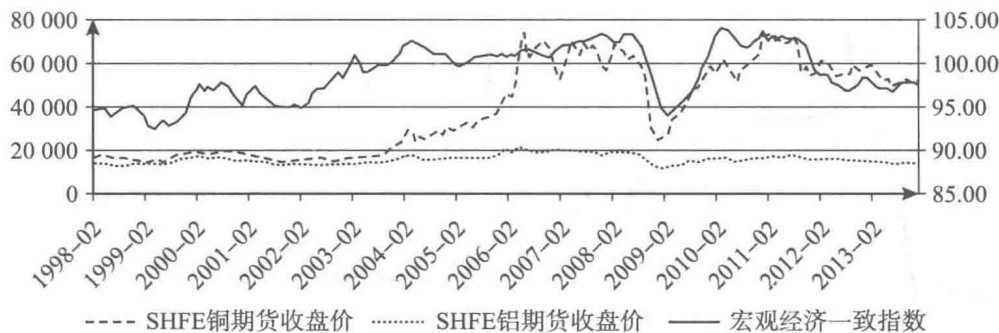


图1-6 SHFE 铜、铝价格与经济景气一致指数走势图