

资本市场与金融衍生品博士论丛

主编 黄运成

期货价差套利

Commodity Futures Spread Trading

唐衍伟 著



经济科学出版社
Economic Science Press



内容简介

期货市场的价差套利行为促使市场价格趋于正常、增加市场流动性并降低市场风险，是期货市场功能得到有效发挥的重要保障。期货市场价差套利是期货市场最主要的投资方式和风险管理手段之一，它是一个综合的、全面的和连续的投资决策过程，其间不仅包括对市场的内在机理和微观结构的认识和把握、价差套利机会的发现、投资组合与决策的优化，还包括预测与风险管理，一个完整的价差套利交易过程必须包括以上各环节，形成最终的价差套利执行策略，并在实行过程中不断根据新的情况加以调整和修正。本书围绕期货价差套利，理论与应用相结合，吸取国内外金融、期货理论研究的最新成果，全面系统地研究了期货价差套利投资决策中的相关基本理论与方法，内容涵盖期货市场发展与现状、期货交易、期货市场特征分析、期货定价原理、价差套利定价原理、最优期货价差套利头寸比例、价差套利预测、价差套利风险管理与价差套利交易策略，并附有实证研究结果。

ISBN 7-5058-5817-3



ISBN 7-5058-5817-3

F·5078 定价：25.00元

资本市场与金融衍生品博士论丛

主编 黄运成

期货价差套利

Commodity Futures Spread Trading

唐衍伟 著



图书在版编目 (CIP) 数据

期货价差套利 / 唐衍伟著. —北京: 经济科学出版社,
2006. 9

(资本市场与金融衍生品博士论丛 / 黄运成主编)

ISBN 7 - 5058 - 5817 - 3

I. 期… II. 唐… III. 期货交易 - 研究

IV. F830. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 106235 号

责任编辑: 张 频 杨 菁

责任校对: 徐领柱 董蔚挺

版式设计: 代小卫

技术编辑: 董永亭

期货价差套利

唐衍伟 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: 100036

总编室电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: www.esp.com.cn

电子邮件: esp@esp.com.cn

北京欣舒印务有限公司印刷

万达装订厂装订

787×1092 16 开 17.25 印张 300000 字

2006 年 9 月第一版 2006 年 9 月第一次印刷

印数: 0001—3500 册

ISBN 7 - 5058 - 5817 - 3/F · 5078 定价: 25.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

总序

现代市场经济中的资源配置，主要是通过资本市场来进行的。资本市场的发展是现代市场经济发达程度的标志。资本市场的发育滞后，不但会影响整个社会的资源配置效率，而且还会导致整个市场机制的扭曲和变形，并进而造成社会经济运行的失序或无序。

对处于经济体制转轨过程中的中国而言，资本市场的发展具有非常特殊的意义。可以说，中国的经济体制能不能从计划经济全面走向市场经济，能不能从外延扩张最终走向内涵提高，资源配置机制能不能从简单组合逐步过渡到要素整合，在很大程度上都取决于资本市场的发展水平。当前，中国已经具备大力发展资本市场并努力构建现代金融体系的宏观和微观基础，在今后相当长的时间内，推进资本市场的健康快速发展，是我们所要追求的目标。

投资银行在资本市场发展中具有特殊意义。在中国，证券公司虽然数量不少，但规模小，业务创新不足，盈利模式单一，在国际市场竞争中实力较弱。中国投资银行业未来发展应通过为资本市场提供高质量的金融媒介服务、开展工具和业务模式创新等方面赢得利润，重新定位。

国际资本市场在 20 世纪 80 年代之后获得了持续高速发展，并在整个金融体系中成为替代传统商业银行的主导力量，其关键在于这个市场所具有的成长性和透明度。在当前中国资本市场发展的关键阶段，寻求优化上市公司资本结构的制度基础和技术措施，保证公司如实披露信息、保持足够透明度的公司治理结构，具有重要的理论价值和很强的现实意义。研究资本结构和公司治理就是要提高上市公司质量乃至整个资本市场的成长性和透明度。影响公司资本结构的因素主要是包括股东和股权结构、激励机制等制度性因素和行业的成长周期及其市场竞争程度等非制度性因素。公司治理所追求的目

标函数则经历了从公司利润最大化到股东资产价值最大化再到相关者利益最大化的演变。资本结构在深层次上影响着治理结构，并共同作用于公司价值。

作为资本市场中最为重要的组成部分，金融衍生品市场是市场经济发展到一定阶段的产物，也是金融市场为现货服务的最为有力的工具之一。衍生品市场的发展是金融市场风险管理的需要，金融市场的风险不因衍生品出现而消失，但通过衍生品市场，金融市场风险可以被转移和重新配置，这就是风险管理的意义。衍生品交易的实质在于将金融风险从风险厌恶者转移到风险偏好者那里，从而使得每一个参与者都实现了与其相适应的风险水平，结果是吸引更多的资金投入基础市场。在中国目前日益国际化的经济环境下，如果不能加快发展金融衍生品市场并发挥其价格发现和风险对冲的功能，那么这种现状本身就是我们面临的最大问题和需要解决的最严重风险。

尽管金融衍生品市场没有融资功能，但它提供了与融资功能密不可分的一项职能：风险管理。通过利用衍生品市场进行风险管理，与传统手段相比，具有更高的准确性和时效性。金融衍生品的流动性可以对市场价格变化做出灵活反应，并可以随着基础交易头寸的变动而随时调整，较好的解决了传统风险管理工具管理风险时的时滞问题。金融衍生工具操作时多采用财务杠杆方式，大大降低了交易成本，同时具备更大的灵活性。如果没有完善的金融衍生品市场，货币市场和资本市场的融资规模不可能得到有效扩大，融资效率也不可能得到显著改善。

从国际经验看，金融衍生品正在改变着基础市场。金融衍生品市场的发展，对资本市场乃至整个金融市场的规模、效率、功能、完整性、安全性、国际化等诸多方面大有帮助。其主要作用表现在直接和间接两个方面：一方面，金融衍生品市场是资本市场的一个重要组成部分，有助于健全市场架构，扩大市场规模；另一方面，金融衍生品市场的发展又可以大大促进资本市场各组成部分的快速发展。衍生品市场为参与市场的各方投资者提供了一个风险管理的市场，使资本市场得到补充和完善。

加入 WTO 以来，中国市场就暴露在了巨大的国际市场风险面前，尚不完全市场化的中国经济将逐步真正参与到资源的全球优化配置中，这也意味着中国经济将承受来自国际市场风险冲击的严峻考验。国内与国际两个市场充分衔接，与国内工业尤其是制造业相关的各类资源、各类产品的价格将局部与世界范围内同类商品价格同步，接踵而来的是国际市场由于需求、价格波动带来的随机的、不可预测的风险。这其中，不能回避的一个现实是中国应该有一个完备的市场体系，尤其是应该有一个完备的由商品期货期权和金

融期货期权组成的衍生品市场。因为只有金融衍生品的不断发展完善，才能为国内外的经营和投资主体提供一个风险规避、套期保值和增加收益的金融市场。

中国经济市场化整体水平已经得到了很大提升，随着货币价格市场化进程的推进、基础金融市场的发展和机构投资者队伍的壮大，开发并推出金融衍生产品的时机已经成熟。发展成熟的金融衍生品市场，充分发挥其风险管理和价格发现功能，将有助于经济稳定和资源配置效率的提高，也有助于政府掌握准确的经济动态信息，丰富宏观调控手段。

处于经济转轨阶段的中国正面临国际商品和金融市场价格波动所带来的机遇和挑战，在这一形势下，积极发展金融衍生品，对于维护国家经济利益、保持经济金融的稳定、保障资本市场的稳步发展都具有重要意义。目前正在筹备中的中国股指期货以及建设中的上海金融衍生品交易所，正是对金融衍生品的研究与开发的具体实践。

“资本市场与金融衍生品博士论丛”的作者均拥有相关学科的博士学位和具有多年从事资本市场与金融衍生品方面的理论研究与实际操作的经验。该丛书的内容来自三个方面：一是作者的博士论文；二是作者承担的国家级课题；三是作者在实践过程中的总结和最新研究成果。丛书内容资料翔实，论述全面，分析深刻。相信这套博士论丛的出版必然会对我国资本市场和金融衍生品市场的实际操作、科学研究和政府监管提供非常重要的参考价值。

为此，特作总序。

黄运成

2006年9月

前 言

期货市场的价差套利行为促使市场价格趋于正常、增加市场流动性并降低市场风险，是期货市场功能得到有效发挥的重要保障。期货市场价差套利是期货市场最主要的投资方式和风险管理手段之一，它是一个综合的、全面的和连续的投资决策过程，其间不仅包括对市场的内在机理和微观结构的认识 and 把握、价差套利机会的发现、投资组合与决策的优化，还包括预测与风险管理，一个完整的价差套利交易过程必须包括以上各环节，形成最终的价差套利执行策略，并在实行过程中不断根据新的情况加以调整和修正。

本书围绕期货价差套利，理论与应用相结合，吸取国内外金融、期货理论研究的最新成果，全面系统地研究了期货价差套利投资决策中的相关基本理论与方法，内容涵盖期货市场发展与现状、期货交易、期货市场特征分析、期货定价原理、价差套利定价原理、最优期货价差套利头寸比例、价差套利预测、价差套利风险管理与价差套利交易策略，并附有实证研究结果。通过阅读本书，不仅可以掌握期货市场价差套利的基本交易策略，更能够从理论上深入把握价差套利相关的基本原理，为价差套利投资决策提供理论指导。可供从事金融期货理论研究、政策制定和市场投资等人士作为参考，特别是对从事期货及衍生品市场研究和投资的读者来说，更具意义。

本书是在我的博士论文基础上修改完善而成的，是基于导师黄运成教授对我国期货及金融衍生品市场发展的前瞻性认识和判断，并经他的悉心指导和勉励下努力完成的！导师孜孜不倦的钻研精神、严谨求实的工作作风和渊博的学识给我极大的教育和熏陶，成为我学习的楷模；他提出的“做人做事做学问”的思想境界，已成为我未来学习和工作的座右铭，使我受益终生。学习期间，老师对我的学习和研究工作倾注了大量的心血和精力，在为人、处事上更是言传身教，在生活中也给予了我莫大的关心。在本书出版之际，谨向恩师致以崇高的敬意和深深的感谢！

本项研究是在前人工作的基础上展开的，研究中用到了许多相关学科学者的研究成果，值此向他们致以深切的谢意！尽管已付出很大努力，但难免

在参考文献中遗漏部分文献，对此深感歉意。

本书的写作和出版得到了许多师长和朋友的支持与帮助。同济大学的陈刚博士是我在这一研究领域的合作伙伴，参与了本书的一些专题的研究，他的贡献对于本书中某些深刻结果的取得可以说是至关重要的；上海期货交易所研发中心的杨再斌博士、同济大学金融衍生品研究所的马卫锋博士、徐毅博士对本书给予了较大的帮助，提供了许多有益的建议和资料；同济大学经济与管理学院的刘春彦博士、李海英博士、黄小龙博士等参与了本书主要内容的讨论并贡献了有价值的意见。感谢上海期货交易所、上海期货同业公会、上海南都期货经纪有限公司、上海大陆期货经纪有限公司、中晟期货经纪有限公司，提供了研究的数据和资料。

感谢对本书的主要结果给予修改建议的学者，他们是：上海证券交易所周勤业教授、徐明教授；上海财经大学朱国华教授；中国科技大学缪柏奇教授；同济大学陈伟忠教授、闻岳春教授；青岛大学杨春鹏教授、刘喜华教授等。感谢青岛大学经济学院伍海华教授、朴明根教授、胡燕京教授、雷定安教授在写作期间给予我的关怀和帮助。

特别感谢我的父母家人多年来对我的教育和关怀，使我这三年专心于学业，正是他们的爱不断激励、鼓舞着我自强不息、勇往直前。

另外，我还要特别地感谢经济科学出版社的张频副编审对本书的顺利出版所做的许多努力和所付出的辛勤劳动，没有她的认真敬业和牺牲休息时间帮助审阅和修改，相信本书的出版还要费诸多时间。

由于本人对经济学和金融学的一些重要问题和概念还缺乏更深刻的理解与认识，所以本书难免存在一些不足，甚至错误，欢迎读者批评指正。

谨以此书献给所有关怀和爱护我的人！

唐衍伟

2006年7月于上海

目 录

第 1 章 引论	(1)
1.1 研究背景	(1)
1.1.1 我国期货市场发展现状	(1)
1.1.2 期货市场价差套利的客观性	(6)
1.1.3 我国期货市场价差套利交易现状	(9)
1.2 研究意义	(10)
1.3 国内外研究现状	(11)
1.3.1 国外研究现状	(11)
1.3.2 国内研究现状	(17)
1.3.3 发展趋势	(19)
1.4 研究基本思路及主要研究内容	(19)
1.4.1 研究范围的界定	(19)
1.4.2 研究思路与方法	(20)
1.4.3 研究的主要内容	(20)
1.4.4 研究的主要创新点	(21)
第 2 章 期货市场概述	(22)
2.1 期货的定义	(22)
2.2 期货市场的产生与发展	(23)
2.3 我国期货市场的发展情况	(24)
2.4 期货、现货与远期的关系	(25)
2.4.1 期货交易与现货交易	(25)
2.4.2 期货交易与远期交易	(26)
2.5 期货市场的功能和作用	(27)
2.5.1 价格发现功能	(27)
2.5.2 规避风险功能	(27)
2.5.3 投机功能	(28)

2.5.4	期货市场的作用	(29)
2.6	期货市场的组织结构	(29)
2.6.1	期货交易所	(29)
2.6.2	结算所	(30)
2.6.3	期货经纪机构	(31)
2.6.4	期货交易者	(31)
2.7	期货品种与合约	(32)
2.7.1	期货合约的标准化条款	(32)
2.7.2	期货合约的种类	(33)
2.8	期货交易制度与交易流程	(34)
2.8.1	期货交易制度	(34)
2.8.2	期货交易流程	(35)
2.9	我国商品期货市场的概况	(36)
2.9.1	我国期货交易所简介	(36)
2.9.2	国内主要期货品种	(37)
第3章	期货交易	(48)
3.1	套期保值	(48)
3.1.1	套期保值的基本含义	(48)
3.1.2	套期保值原理	(49)
3.1.3	套期保值的方法	(51)
3.2	期货投机	(52)
3.2.1	期货投机的含义	(52)
3.2.2	期货投机的客观必然性	(53)
3.2.3	期货投机的功能与作用	(54)
3.2.4	期货投机的适度性分析	(55)
3.3	价差套利交易	(56)
3.3.1	跨期套利	(57)
3.3.2	跨商品套利	(58)
3.3.3	跨市套利	(60)
3.3.4	期现套利	(61)
第4章	期货市场价格特征分析	(62)
4.1	期货市场有效性	(62)
4.1.1	单位根检验	(63)

4.1.2	误差项的序列相关性检验	(65)
4.1.3	游程检验	(67)
4.2	期货价格的波动聚集性	(68)
4.3	期货价格的长程相关性	(83)
4.4	期货市场量价关系	(92)
4.5	周日效应与月度效应	(93)
4.6	期货市场价格发现功能	(94)
4.7	国内外期货市场相关性	(95)
第5章	期货定价原理	(97)
5.1	现货价格、期货价格和期望现货价格的关系	(97)
5.1.1	期货价格与现货价格	(97)
5.1.2	期货价格与预期现货价格	(98)
5.2	预期假设与风险中性定价 (Risk - neutral Pricing)	(103)
5.3	持有成本定价原理 (Cost of Carrying Pricing)	(104)
5.3.1	便利收益 (Convenience Yield)	(104)
5.3.2	持有成本定价模型	(105)
5.3.3	持有成本定价与套利机会	(111)
5.3.4	持有成本定价模型的修正	(112)
5.4	风险溢价定价原理	(113)
5.4.1	CAPM 风险溢价定价	(113)
5.4.2	消费导向的 CAPM (CCAPM) 风险收益定价	(115)
5.4.3	CCAPM 线性关系模型	(119)
5.5	库存效应检验	(121)
第6章	期货价差套利定价	(127)
6.1	跨期价差套利定价	(127)
6.2	跨市价差套利定价	(128)
6.2.1	运输成本价差套利定价	(129)
6.2.2	跨市价差套利单独定价	(132)
6.3	跨商品价差套利定价	(132)
6.3.1	大豆压榨利润价差套利定价	(133)
6.3.2	石油裂解套利和电力火花套利	(140)
6.4	跨市价差套利定价原理检验	(141)

第7章 最优期货价差套利头寸比例	(144)
7.1 期望收益	(144)
7.2 收益的方差	(145)
7.3 几何分析	(146)
7.4 资产组合集	(148)
7.5 期望收益—风险组合的有效集	(150)
7.6 利率问题	(151)
7.7 期望收益最大化价差套利头寸比例	(153)
7.7.1 假设	(153)
7.7.2 最优价差套利	(154)
7.7.3 半分离价差套利比	(156)
7.8 常方差与时变方差的计算	(158)
7.8.1 双变量 VAR 模型	(158)
7.8.2 双变量向量误差修正模型 (VECM)	(159)
7.8.3 双变量 GARCH (1, 1) 模型	(159)
7.9 最优价差套利头寸比例有效性评价	(160)
第8章 期货价格预测	(161)
8.1 ARMA 模型预测	(161)
8.1.1 ARMA 模型	(161)
8.1.2 随机时间序列特性分析	(163)
8.1.3 模型的识别与建立	(165)
8.1.4 模型的预测	(168)
8.2 ARCH 模型簇预测	(169)
8.2.1 ARCH 模型	(169)
8.2.2 GARCH 模型	(171)
8.2.3 (G) ARCH-M 模型	(172)
8.2.4 TGARCH 模型	(172)
8.2.5 EGARCH 模型	(173)
8.3 多元模型	(173)
8.3.1 向量自回归 (VAR)	(173)
8.3.2 向量误差修正模型 (VECM)	(174)
8.3.3 多元 GARCH 模型	(175)
8.4 BP 神经网络预测	(177)
8.4.1 BP 神经元	(178)

8.4.2	BP神经网络	(178)
8.4.3	BP算法的改进	(181)
8.4.4	确定BP网络的结构	(183)
8.4.5	误差的选取	(184)
8.5	预测精确度的评价指标	(185)
第9章	期货价差套利风险管理	(186)
9.1	价差套利风险类型	(187)
9.2	风险测度与VaR计算	(190)
9.2.1	VaR的定义	(190)
9.2.2	获取VaR的方法	(192)
9.2.3	VaR的计算方法	(193)
9.2.4	预测波动性	(199)
9.2.5	压力测试	(201)
9.3	风险控制措施	(203)
9.3.1	资金管理	(203)
9.3.2	通过操作策略控制风险	(204)
9.3.3	保持交易的计划性	(205)
9.3.4	建立有效组织结构	(205)
第10章	期货价差套利交易策略	(206)
10.1	期货价差套利交易流程	(206)
10.2	期货市场的期现套利	(209)
10.2.1	期现套利的种类	(209)
10.2.2	正向市场条件下的期现套利	(209)
10.2.3	反向市场条件下的期现套利	(210)
10.2.4	期现套利交易模型	(210)
10.2.5	期现套利交易应用案例分析	(211)
10.3	期货市场的跨期套利	(212)
10.3.1	跨期套利的种类	(212)
10.3.2	正向市场牛市套利模型	(213)
10.3.3	正向市场牛市套利案例分析	(214)
10.3.4	我国期货市场跨期套利交易的现状	(215)
10.4	期货市场的跨品种套利	(216)
10.4.1	跨品种套利的种类	(217)

10.4.2	大豆和豆粕跨品种套利模型	(217)
10.4.3	大豆和豆粕跨品种套利案例分析	(220)
10.5	期货市场的跨市套利	(221)
10.5.1	跨市套利的种类	(221)
10.5.2	跨市套利模型——期铜为例	(222)
10.5.3	期铜跨市套利案例分析	(226)
第 11 章	期货价差套利实证研究	(228)
11.1	数据说明	(228)
11.2	双变量向量自回归模型	(232)
11.3	双变量协整模型	(236)
11.4	双变量 GARCH 模型	(242)
11.5	最优期货价差套利头寸比例	(243)
11.6	方差—协方差法计算 VaR	(245)
11.7	预测	(247)
参考文献	(254)

1.1.1 我国期货市场发展现状

美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖得主米勒先生指出：“没有期货市场的经济称不上是市场经济”，期货市场发达与否已经成为一个国家市场经济发达程度的重要标志，同时也是世界经济一体化的重要内容和手段，期货市场作为市场经济的高级形式，其完善的交易规则，健全的运行机制都是市场经济发展所必须具备的。

目前我国已成为全球最大的有色金属、农产品、能源等大宗商品的生产和消费国之一，2003 年中国取代美国成为世界第一大铜消费国，由于我国铜资源存在结构性缺陷，国内铜精矿和精铜产量无法满足需求，铜供应缺口长期存在；而从 80 年代开始推出的“优先发展铝行业”的政策刺激铝生产逐年上升，至 2001 年中国铝产量由世界第三跃居为世界第一^[1]。

我国的石油进口量已经占到总消费量的 34%，石油消耗也在逐年递增，已从一个石油出口国变为石油进口国，而且石油进口量正在持续快速增长，2005 年我国原油进口总量已经达到占全球原油贸易总额的 6.8% 左右。

1996 年我国由大豆、豆粕净出口国变成净进口国，大豆进口量逐年递增，出口量逐年递减，短短 5 年时间，我国已经成为世界最大的大豆进口国。2000 年我国大豆进口量约占我国大豆产量的 3/4。

大量的进出口贸易使得我国经济的“对外依存度”显著提高：一是经济增长，外

贸依存度已经提高到 70%，这体现在出口方面；二是中国对国外资源的依存度大幅提高，到 2004 年，我国原油、大豆、铁矿石、氧化铝、天然橡胶和镍的对外依存度分别达到 40%、66%、36%、40%、55% 和 55% 以上，这体现在进口方面。国际市场价格风险对我国经济的负面影响也日趋显著，迫切需要期货市场提供价格信息和避险工具，缓解国内市场与国际市场接轨过程中产生的震荡与冲击。

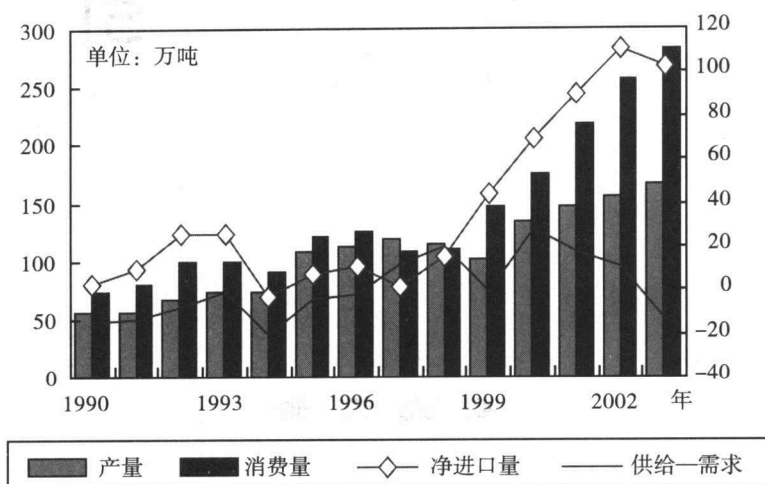


图 1.1 1990 ~ 2003 年铜生产、消费、进出口^[2]

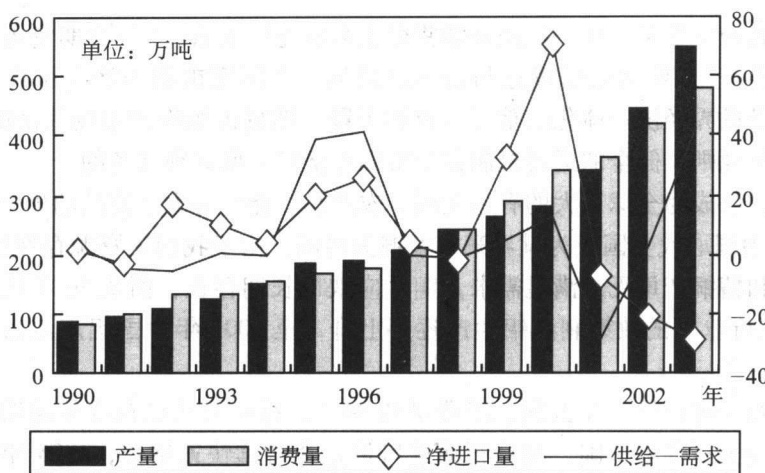


图 1.2 1990 ~ 2003 年铝生产、消费、进出口^[2]