

# Gold Price Impact Factors and Portfolio Analysis Application Progress

Lin Zhang, Xiang Gao\*

School of Mathematical Sciences, Ocean University of China, Qingdao Shandong  
Email: linzhang312@163.com, \*gaoxiangshuli@126.com

Received: Apr. 25<sup>th</sup>, 2018; accepted: May 11<sup>th</sup>, 2018; published: May 18<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

As a special precious metal, gold has dual properties of currency and gold. Since the 19th century, gold has been mined in large quantities. Since then, gold has always occupied an important position in the financial system. In particular, after the Bretton Woods system, the US dollar was linked to gold, other currencies were linked to the US dollar, and gold's position in the international financial system became even more important. In view of the important role of gold, studying the price fluctuation of gold is of great significance. The gold market is an extremely complex system. Because of its high noise, severe nonlinearity, blindness and arbitrariness of investors, gold prices are often unpredictable. This article reviews the history of gold research by scholars through the establishment of complex mathematical models, the factors that influence the price of gold, the forecast of future gold prices, the analysis of investment portfolios and other risk measures of gold and other financial instruments.

## Keywords

Gold Price, Influencing Factors, Forecast, Portfolio

---

# 黄金价格影响因素及投资组合分析应用进展

张琳, 高翔\*

中国海洋大学数学科学学院, 山东 青岛  
Email: linzhang312@163.com, \*gaoxiangshuli@126.com

收稿日期: 2018年4月25日; 录用日期: 2018年5月11日; 发布日期: 2018年5月18日

\*通讯作者。

## 摘要

黄金作为一种特殊的贵金属,有着货币和黄金的双重属性,自19世纪,黄金被大量开采,自此,黄金在金融体系中一直占据着重要地位。特别是布雷顿森林体系之后,宣布美元与黄金挂钩,其他货币与美元挂钩,黄金在国际金融体系中的地位变得更加举足轻重。鉴于黄金的重要作用,研究黄金的价格波动具有重要意义。而黄金市场是一种极其复杂的系统,由于其所具有的高噪声、严重非线性和投资者的盲目性和任意性等因素,黄金价格往往难以预测。本文回顾了各位学者通过建立复杂的数学模型对黄金研究的历程,对黄金价格的影响因素,未来黄金价格进行预测,黄金与其他金融工具投资组合分析及风险性度量进行了综述。

## 关键词

黄金价格, 影响因素, 预测, 投资组合

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

黄金一直在国际经济体系中扮演着重要角色,不论是在国际储备、珠宝装饰还是工业与科学技术上的应用方面都发挥着很大的作用,黄金作为抵御通胀的保值工具,深受投资者喜爱,特别是在金融危机期间,所有金融资产价格下跌,唯独黄金价格不受影响持续攀升,从而引发了越来越多的人转向投资黄金市场。国内外学者对黄金从各个方面进行了研究,表明线性结构很难从本质上描述金融市场,而时间序列分析也很难描述非线性结构,只有建立正确的符合黄金市场变化的数学模型才能从本质上对黄金价格进行估计。本文主要从影响黄金价格因素、影响因素实证分析、有效投资组合分析和黄金投资建议四个方面对黄金市场有关研究进行了综述。

## 2. 黄金价格影响因素

影响黄金价格的因素很多, Roy W. Jastram [1] (1977)对历年黄金价格、美国消费者指数、批发价格进行了相关性分析,对黄金的实际购买进行了深入分析,最后得出黄金可以有力对抗通货膨胀的结论。Garbade 和 Silber [2] (1983)研究了黄金期货价格与现货价格关系在套利联结下的动态模型,并指出黄金期货与现货直接的影响关系是直接的,显著的。Jaffe [3] (1989)提出黄金股票会对黄金价格提前做出反应,所以对黄金的投资可以选择黄金股票的方式。Step Harmston [4] (1998)通过对美、德、日、英等国的研究,指出黄金价格的变动趋势与股票价格指数、美国国库券、长期政府债券的价值呈负相关。张宏颖、马艳华、于萍[5] (1999)从供需关系、发达国家的经济状况、世界能源、政治事件及黄金产量方面对影响黄金价格的因素进行了分析。Colin Lawrence [6] (2003)论证了宏观经济变量如 GDP 增长率、利率、通货膨胀率对黄金价格变动有影响,但对于黄金的投资回报没有统计意义上的显著相关性。Levin 和 Wright [7] (2006)分别对影响黄金价格的长期和短期因素进行了分析,在长期因素中,金价与通货膨胀存在正相关关系,在短期因素中金价与通货膨胀、物价水平的波动率及信用风险为正相关关系,而金价与美元指数和利率为负相关关系。Edel Tully 和 Brian M. Lucey [8] (2007)通过研究表明黄金价格与美元存在负相关性,

因此主要货币同美元之间的汇率对黄金价格的影响是显著的。樊元、王群[9] (2013)提出黄金白银的共同影响因素有石油价格、美国名义汇率、美国长期利率和美元指数、美国消费者价格指数, 以及世界黄金储备。刘曙光、胡再勇[10] (2008)通过实证分析证明了黄金价格的长期决定因素有道琼斯指数、美国联邦基金利率、美元名义有效汇率、世界黄金储量。周华林[11] (2008)对黄金价格的影响因素 CPI、石油价格、DOW 指数、长期债券、美元指数、CRB 指数进行了相关分析并建立了各个影响因素对黄金价格影响的数学模型, 为黄金价格的预测提供了相关依据。张勇[12] (2014)先从宏观方面对黄金的供求与价格的关系进行了分析, 并得出黄金官方供给和投资需求会在短期内影响黄金价格的走势, 接着对影响黄金价格的因素进行理论分析, 将美元指数、股票指数、消费者物价指数、原油价格及利率水平作为自变量, 对黄金价格的影响进行分段实证分析, 结果表明, 影响因素在不同时间段对黄金价格影响程度不同, 其中利率水平、美元指数、股票指数与黄金价格呈负相关, 而消费者物价指数、原油价格于黄金价格呈正相关。

### 3. 黄金价格影响因素分析

黄金价格的影响因素有很多, 如何从这些影响因素中找到对黄金价格变动最大的因素, 并通过实证的方法建立相关理论模型对未来黄金价格进行预测, 是国内外学者争相研究的问题。杨柳勇、史震涛[13] (2004)用多元线性回归方法对黄金价格影响因素进行分析。Wang Chengbiao [14] (2007)建立 GM (1,1)模型对黄金价格进行预测, 并将预测误差用马尔科夫链进行分解, 有效提高了预测的精度。Chunmei Liu [15] (2009)分别采取 GA-BP 神经网络模型和时间序列模型对黄金价格进行预测, 结果表明神经网络模型预测的精度高于时间序列模型。王艳[16] (2010)用变系数回归模型对黄金价格进行预测。张延利、张德生[17]等(2011)认为单一模型很难全面反映黄金价格变化规律, 为了产生更有效的预测效果, 利用 BP 神经网络建立了黄金价格的非线性预测模型, 并得出非线性预测模型的精度高于单一模型和不具备协整关系的线性组合模型。胡楠[18] (2015)首先建立多元线性回归模型对黄金价格进行预测, 接着用时间序列模型模拟历史变化趋势并建立 ARMA 模型。Juan C. Reboredo [19] (2013)用 Copula 函数分析了黄金避险功能对油价变动的影响, 证明了黄金可以作为抵御极端油价走势的避险工具。曾濂, 马丹頔, 刘宗鑫[20] (2010)对神经网络进行改进, 先定性分析得到影响黄金价格的因子, 然后用投影寻踪法选择影响力强的因子作为神经网络的输入点, 寻找最优的 BP 网络结构。Werner Kristjanpoller, Anton Fadic, Marcel C. Minutolo [21] (2013)将神经网络用于 GARCH 模型的测试, 结果表明人工神经网络可以提高 GARCH 的预测性能。张晓丽[22] (2013)首先采用 HP 滤波法对季节调整后的黄金价格进行了长期趋势和周期性波动分析, 然后对 1973~2012 年影响黄金价格变动的相关因素进行了自相关分析和多元回归分析。周云丽[23] (2014)利用分位数法对影响黄金价格的因素进行分析, 并得出利用分位数法比最小二乘回归法能够从历史数据中挖掘出更多的信息, 更有利于做出更好的决策。王成国[24] (2014)首先分析了黄金价格时间序列特征, 然后用灰色模型和基于差分自回归滑动平均模型的原理对黄金价格走势进行预测, 并对比了加权移动平均、灰色模型、指数平滑和 ARIMA 模型对黄金价格预测的有效性。李云浩[25] (2012)将黄金价格及其影响因素进行量化分析, 并建立偏最小二乘回归模型剔除变量自相关性。乔宏图[26] (2015)首先用功率谱法和李雅普诺夫指数对 2015 年黄金交易价格的数据进行分析, 得出黄金价格序列是非线性的, 不能用线性模型进行回归, 因此用 BP 和 RBF 神经网络对黄金价格的数据进行分析并预测, 最后比较两种模型在黄金交易价格方面的有效性。杨馨园、赵颖祺、吴曼[27] (2016)等分别用马尔科夫模型、神经网络、偏最小二乘等多种数学模型对影响黄金价格的因素进行分析预测, 得出结论: 神经网络的预测精度最高, 偏最小二乘次之, 马尔科夫模型的预测精度最低。孙泽萍[28] (2017)以 2006~2015 年十年间伦敦黄金现货交易价格的季度数据为基础, 对影响黄金价格的因素建立了最小二乘回归分析, 并进行平稳性、协整检验、多重共线性等检验, 不仅对影响黄金价格的因素进行了实证, 还提出了相关的投资建议。何国令[29] (2013)克服

了多元回归模型和时间序列模型在预测方面的不足, 引入 GARCH 族处理黄金价格序列中的条件异方差性, 在均值方程中引入美元指数作为外生变量, 建立了 EGARCH-X 预测模型。王林珠、陈奕青[30] (2017) 对我国上海黄金交易所 2002~2017 年的月度数据, 运用逐步回归, 协整检验、VAR 模型和脉冲响应函数对我国黄金价格的影响因素进行了实证分析, 得出对黄金价格影响最大的因素是美元汇率。

#### 4. 黄金投资组合分析

黄金具有避险保值, 抵御通胀的功能, 特别是金融危机爆发后股市一片萧条, 而贵金属作为抵御通胀的工具备受人们青睐, 将贵金属投资加入到投资组合中能够有效抵御通胀, 降低风险。Andrew C. Worthington 和 Mosayeb Pahlavani [31] (2007) 分别对 1945~2006 年和 1973~2006 年两个阶段的黄金价格和通货膨胀之间的关系做了研究, 通过单位根和协整检验证明了黄金确实可以有效地抵御通货膨胀。Blose [32] (1996) 通过研究得出黄金具有对冲通胀, 汇率风险和政治风险的功能, 但是黄金价格与黄金上市公司股票间的相关性并不显著。李子耀、钟雯[33] (2017) 实证将黄金用于保险资金投资组合中可以有效降低投资风险。林丹丹[34] (2013) 对黄金投资的种类和基本理论进行了研究, 黄金投资者可以根据对黄金投资基本知识的掌握与经验选择不同种类的黄金进行投资。在金融分析中, 无论是资产间相关性分析、资产组合风险管理, 还是资产定价都涉及相关性, 而传统的线性分析是有条件的, 它要求变量之间存在线性相关关系且方差存在, 而大多数金融产品之间的关系是非线性的, 且存在厚尾分布, 因此线性相关分析并不能很好的度量金融产品之间的相关性。在金融风险度量方面, J. Lintner (1965) 和 J. Mossin (1966) 提出了资本资产定价模型(CAPM), 在此基础上提出的 VaR 模型被广泛应用于金融风险度量, 而传统的 VaR 在度量投资组合的风险方面假定各个资产之间是线性关系, 且服从正态分布, 这显然是存在不准确的。Sklar [35] (1959) 通过定理形式将多元分布与 Copula 函数联系起来, 之后 Copula 函数被迅速应用到金融投资, 风险管理等领域, 很好的解决了金融产品相关性分析和风险度量方面存在的缺陷。张尧庭[36] (2002) 最早在国内介绍了 Copula 函数, 指出在度量不确定性变量间关系结构时, Copula 是更为灵活的相关性分析工具。孔繁利, 段素芬, 华志强[37] (2006) 详细介绍了 Copula 函数和 Sklar 定理的相关性质, 重点介绍了不同 Copula 函数的表达形式。张雄伟[38] (2012) 介绍了 Copula 函数的基本理论和参数估计方法, 并将 Copula 函数用于 VaR 风险度量中, 证明了引入 Copula 函数的 VaR 比传统 VaR 风险度量效果更好。张金清, 李徐[39] (2008) 对不同 Copula 进行比较, 并基于实证数据选择合适的 Frank-Copula 和 Clayton-Copula 进行拟合, 结果表明这两种 Copula 函数计算结果优于其他 Copula 函数方法, 也优于传统的多维正态分布和 t 分布。曹培慎、武昭、张静[40] (2012) 首先建立了 Copula-GARCH-t 模型对黄金、股票和债券的投资组合风险进行分析, 接着用蒙特卡洛模拟法计算出三种资产的投资比例, 并计算出投资组合的 VaR。袁吉伟[41] (2012) 利用 GARCH-EVT 模型对黄金投资的 VaR 进行风险度量, 通过 Kupiec 检验证明此方法可以很好地覆盖黄金的实际损失。关爽[42] (2012) 首先用 Eviews 等计量软件对影响黄金价格的因素进行实证分析, 然后结合关联分析, 探讨了在不同阶段在单一黄金市场投资和跨市场投资的不同策略。

#### 5. 黄金投资建议

随着黄金交易的快速发展, 交易规模不断扩大, 黄金交易取得了显著的成果, 但随着金融交易市场的不断扩大, 也暴露出投资市场的很多弊端, 国内外学者针对暴露出的弊端提出了相关建议和对策。苗康、刘春苗[43] (2013) 分析了我国黄金投资市场存在的问题, 包括投资渠道不完善、市场监管效率低下、投资主体不够成熟、中介机构能力不足等问题, 并从拓宽交易渠道、完善相关法律、协调投资主体结构、增强中介专业能力四个方面给出相关建议。吴伟忠[44] (2011) 分别从稳健性的投资攻略; 力求稳健但又期

望获得较高收益的投资策略; 酷爱风险投资、力求短期内见效快的投资攻略三个方面提出建议。李春芳[45] (2012)对实物黄金投资和纸黄金投资进行比较, 纸黄金容易被炒作, 不适合初投者短期投资; 实物投资交易费用高于纸黄金, 适合做长期投资, 但在大涨大落的情况下, 可能会因为交易时间的限制而错过好的交易机会。史涛[46] (2013)首先介绍了三种投资者情绪, 并分析了这三种情绪对投资者投资产生的影响, 最后从自律、资金管理、交易系统三个方面提出克服投资者情绪的对策。林娟、李凯[47] (2003)认为我国黄金交易存在黄金市场中交易品种较少, 市场信息反馈速度慢, 会员参与的限制, 交割仓库设置不合理等问题, 提出以下建议: 扩大交易种类和方式, 升级交易系统, 降低交易费用, 调整交割仓库布局等。黄德珊[48] (2013)认为我国黄金投资的优势主要有以下方面: 国家开发投资品种支持黄金投资, 黄金能够有效的保值避险, 具有安全性、变现性、避险性等功能; 并从了解投资品种, 掌握投资信息, 做好风险管理, 合理安排黄金在投资组合中的比例等方面提出投资黄金需注意的事项。白婧媛[49] (2017)从黄金投资市场、相关法律法规、投资主体、中介机构四个方面提出相关建议, 必须要挖掘黄金市场深度、提高相关部门的监管力度、改革市场结构提高市场成熟度、提高创新能力和专业能力。

## 基金项目

山东省自然科学基金(ZR2018MA006), 山东省研究生教育创新计划项目(SDY15129), 山东省研究生导师指导能力提升项目(SDY17009)。

## 参考文献

- [1] Lloyd, J.S. (1982) The Golden Constant: The English and American Experience, 1590-1976 by Roy W. Jastram. *Financial Analysts Journal*, **2**, 11.
- [2] Garbade, K.D. and Silber, W.L. (1983) Price Movements and Cash Discovery in Futures and Cash Markets. *The Review of Economics and Statistics*, **65**, 289-297. <https://doi.org/10.2307/1924495>
- [3] Jaffe, F. (1989) Gold and Gold Stocks as Investments for Institutional Portfolios. *Financial Analysts Journal*, **45**, 53-59. <https://doi.org/10.2469/faj.v45.n2.53>
- [4] Harmston, S. (1998) Gold as a Store of Value. Centre for Public Policy Studies. The World Gold Council, London.
- [5] 张宏颖, 马艳华, 于萍. 世界黄金价格变化趋势及影响因素[J]. 工业技术经济, 1999(3):72-74.
- [6] Lawrence, C. (2003) Why Is Gold Different from Other Assets? An Empirical Investigation. The World Gold Council, London.
- [7] Levin, E.J. and Wright, R.E. (2006) Short-Run and Long-Run Determinants of the Price of Gold. The World Gold Council, London.
- [8] Tully, E. and Lucey, B.M. (2007) A Power GARCH Examination of the Gold Market. *Research in International Business & Finance*, **21**, 316-325. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2006.07.001>
- [9] 樊元, 王群. 黄金白银投资比较及其价格影响因素分析[J]. 商业研究, 2013, 55(1): 127-131.
- [10] 刘曙光, 胡再勇. 黄金价格的长期决定因素稳定性分析[J]. 世界经济研究, 2008(2): 35-41.
- [11] 周华林. 黄金价格影响因素的实证分析[J]. 重庆交通大学学报(社会科学版)社会科学版, 2008, 8(6): 42-46.
- [12] 张勇. 国际黄金价格的影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南财经大学, 2014.
- [13] 杨柳勇, 史震涛. 黄金价格的长期决定因素分析[J]. 统计研究, 2004, 21(6): 21-24.
- [14] Wang, C., Chen, Y. and Li, L. (2007) The Forecast of Gold Price Based on the GM (1, 1) and Markov Chain. *IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services*, Nanjing, 18-20 November 2007, 739-743.
- [15] Liu, C. (2009) Price Forecast for Gold Futures Based on GA-BP Neural Network. *International Conference on Management and Service Science, MASS'09*, Wuhan, 20-22 September 2009, 1-4. <https://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5302242>
- [16] 王艳. 基于变系数回归模型的黄金价格预测研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津大学, 2010.
- [17] 张延利, 张德生, 刘常明, 等. 基于 BP 神经网络的黄金价格非线性组合预测模型[J]. 黄金, 2011, 32(9): 5-8.
- [18] 胡楠. 黄金价格影响因素及时间序列分析[J]. 商场现代化, 2015(22): 32-36.

- [19] Reboredo, J.C. (2013) Is Gold a Hedge or Safe Haven against Oil Price Movements. *Resources Policy*, **38**, 130-137. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.02.003>
- [20] 曾濂, 马丹岷, 刘宗鑫. 基于 BP 神经网络改进的黄金价格预测[J]. 计算机仿真, 2010, 27(9): 200-203.
- [21] Kristjanpoller, W., Fadic, A. and Minutolo, M.C. (2014) Volatility Forecast Using Hybrid Neural Network Models. *Expert Systems with Applications*, **41**, 2437-2442. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.09.043>
- [22] 张晓丽. 黄金价格影响因素的实证分析[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2013.
- [23] 周云丽. 分位数回归模型及其在黄金市场分析中的应用[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 合肥工业大学, 2014.
- [24] 王成国. 时间序列分析方法在黄金价格走势预测中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 国防科学技术大学, 2014.
- [25] 李云浩. 基于偏最小二乘回归的黄金价格预测[J]. 商品与质量, 2012(s7): 108-110.
- [26] 乔宏图. BP 和 RBF 网络模型在黄金价格预测中的应用[D]: [硕士学位论文]. 广州: 暨南大学, 2016.
- [27] 杨馨园, 赵颖祺, 吴曼, 等. 贵金属价格预测的数学模型研究[J]. 现代经济信息, 2016(8): 104-106.
- [28] 孙泽萍. 黄金交易价格变动的影响因素分析[J]. 时代金融, 2017(5): 46-47.
- [29] 何国令. 基于 GARCH 族模型的金现货价格波动研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津财经大学, 2013.
- [30] 王林珠, 陈奕青, 等. 经济新常态下我国黄金价格影响因素分析: 基于 VAR 模型[J]. 中国矿业, 2017(12): 49-53.
- [31] Pahlavani, A.C.W.M. (2007) Gold Investment as an Inflationary Hedge: Cointegration Evidence with Allowance for Endogenous Structural Breaks. *Applied Financial Economics Letters*, **3**, 259-262. <https://doi.org/10.1080/17446540601118301>
- [32] Blose, L.E. (2004) Gold Price Risk and the Returns on Gold Mutual Funds. *Journal of Economics & Business*, **48**, 499-513. [https://doi.org/10.1016/S0148-6195\(96\)00037-9](https://doi.org/10.1016/S0148-6195(96)00037-9)
- [33] 李子耀, 钟雯. 黄金对保险资金投资组合影响的研究——基于 VaR 模型的实证分析[J]. 天津商务职业学院学报, 2017, 5(5): 29-35.
- [34] 林丹丹. 黄金投资方式及组合模型研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2013.
- [35] Sklar, M. (1959) Fonctions de repartition a n dimensions et leurs marges. *Publ. inst. statist. Univ., Paris*, **8**.
- [36] 张尧庭. 连接函数(copula)技术与金融风险[J]. 统计研究, 2002, 19(4): 48-51.
- [37] 孔繁利, 段素芬, 华志强. Copula 度量投资组合 VaR 的应用研究[J]. 内蒙古民族大学学报(自然汉文版), 2006, 21(6): 603-606.
- [38] 张雄伟. 基于 Copula 函数的 VaR 方法在投资组合中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州大学, 2013.
- [39] 张金清, 李徐. 资产组合的集成风险度量及其应用——基于最优拟合 Copula 函数的 VaR 方法[J]. 系统工程理论与实践, 2008, 28(6): 14-21.
- [40] 曹培慎, 武昭, 张静. 基于 Copula-GARCH 模型的金、股票与债券投资组合风险分析[J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版), 2012(5): 34-40.
- [41] 袁吉伟. 基于 GARCH-EVT 模型的金投资风险度量研究[J]. 区域金融研究, 2012(12): 25-28.
- [42] 关爽. 我国黄金市场的投资组合分析[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州商学院, 2012.
- [43] 苗康, 刘春苗. 我国黄金投资现状分析与完善建议[J]. 时代金融, 2013(11).
- [44] 吴伟忠. 现代金银币最新投资攻略[J]. 金融经济, 2011(23): 52-53.
- [45] 李春芳. 高通胀背景下黄金投资现状及对策研究[J]. 中国乡镇企业会计, 2012(4): 239-240.
- [46] 史涛. 投资者情绪对我国黄金延期交易投资者的影响以及对策[J]. 现代营销(下旬刊), 2013(4): 121.
- [47] 林娟, 李凯. 关于黄金市场交易存在问题及发展对策的探讨[J]. 黄金, 2003, 24(12): 4-6.
- [48] 黄德珊. 我国黄金市场发展趋势分析及黄金投资建议[J]. 经济师, 2013(1): 33-34.
- [49] 白婧媛. 我国黄金投资现状分析与完善建议[J]. 金融经济, 2017(16): 20-22.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2324-7991，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[aam@hanspub.org](mailto:aam@hanspub.org)