

· 学科进展与展望 ·

我国金融工程研究的资助与进展分析

王宗润¹ 刘作仪²

(1 中南大学商学院, 长沙 410083; 2 国家自然科学基金委员会管理科学部, 北京 100085)

[摘要] 本文统计与分析了管理科学部管理科学与工程学科 2000—2010 年对金融工程(G0115)研究的资助情况, 概括分析了该领域 6 个具体热点研究方向在国家自然科学基金资助下所取得的进展, 以期为进一步促进我国金融工程研究的发展提供参考与启示。

[关键词] 金融工程, 基金资助, 研究进展

工程研究的国内最新进展予以归纳总结。

1 引言

经济中由众多行为主体构成的金融系统的基本功能就是在时间和空间上提高资源(资金)的配置效率, 而金融创新则是实现这一基本功能的重要途径。作为金融创新的工具, 金融工程从 20 世纪 70 年代开始逐渐在美国成为一门显学, 按照 John Finnerty (1988) 的定义, 金融工程是一门包括创新型金融工具与金融手段的设计、开发与实施, 以及对金融问题给予创造性解决的学科^[1]。20 世纪末, 金融工程在国内逐渐兴起, 它将复杂的数理和统计分析、计算机技术、通讯技术、自动化技术及系统工程等引入金融领域, 使金融乃至整个经济学领域出现了更为广阔的内涵与外延, 如果经济学是回答“为什么”、“是什么”, 而管理学是回答“如何做”的话, 金融工程应当属于针对微观金融主体的管理决策行为和方式研究的管理学科^[2]。

2000 年以来, 随着金融工程在国内的兴起, 有关这一领域的科学基金申请也逐年增加, 顺应这一发展趋势, 国家自然科学基金委员会管理科学部加大了对金融工程研究的资助, 并在管理科学界的建议下, 将该领域列为“十一五”期间的重点发展方向。本文针对 2000—2010 年间管理科学与工程学科在金融工程研究领域的项目资助情况, 从金融产品的设计与定价、风险度量与风险管理、投资组合、金融复杂性、行为金融以及市场微观结构等方面对金融

2 金融工程研究的资助情况

2000—2010 年, 管理科学部管理科学与工程学科对金融工程(G0115)研究项目共资助 151 项, 总体呈快速增长趋势。按照国家自然科学基金资助类别划分, 其中国家杰出青年科学基金项目 6 项、重点项目 3 项、面上项目 97 项、青年基金项目 36 项、地区基金项目 3 项、主任基金项目 6 项。本文的统计数据来源于国家自然科学基金 ISIS 数据库 2010 年 12 月之前的数据。

依据金融工程的研究领域并结合受资助项目的研究内容, 我们对受资助项目进行了分类统计, 研究内容主要集中在投资组合、资产定价、风险度量和和管理、金融复杂性、行为金融、市场微观结构、保险精算等方面。其中资产定价类资助 39 项, 占总资助项目数的 26%; 风险管理类资助 27 项, 占 18%; 投资组合类资助 17 项, 占 11%; 金融复杂性、行为金融、市场微观结构、金融市场类资助项目数分别为 10、13、10 和 9 项, 比率分别为 7%、9%、7% 和 6%; 风险度量类资助 8 项, 占 5%。151 项受资助项目中面上项目申请针对性较强, 易于归类, 而国家杰出青年科学基金项目则更强调系统性, 在金融工程的定价与风险管理领域均有涉及。资助项目按研究领域分类统计如表 1 和图 1 所示。

本文于 2011 年 8 月 25 日收到。

表 1 金融工程资助项目领域分布(2000—2010 年)

研究对象	项目数	所占比例(%)	代表性资助项目
投资组合	(动态)投资组合	13	9 张丽宏 ^[3] 、陈伟忠 ^[4] 、朱书尚 ^[5] 、张卫国 ^[6] 等
	资产配置	4	3 吴冲锋 ^[7,8] 、韩立岩 ^[9,10] 等
资产定价	期权定价	11	7 韩立岩 ^[11] 、曹丽娟 ^[12] 、李平 ^[13] 、王军 ^[14] 等
	期货定价	2	1 刘志新 ^[15] 、宋军 ^[16]
	利率、汇率定价	3	2 张建文 ^[17] 、冯芸 ^[18] 、周荣喜 ^[19]
	可转债(债券)定价	4	3 龚朴 ^[20] 、范龙振 ^[21] 等
	固定收益证券定价	3	2 范龙振 ^[22] 、杨宝臣 ^[23,24]
	信用衍生产品定价	8	5 龚朴 ^[25,26] 、叶中行 ^[27] 、李平 ^[28] 、何旭彪 ^[29,30] 等
	其他资产定价	8	5 吴冲锋 ^[31] 、郑振龙 ^[32] 等
风险度量	8	5 程兵 ^[33] 、李建平 ^[34] 、陈志平 ^[35] 等	
风险管理	27	18 王小群 ^[36] 、张丽宏 ^[37] 、迟国泰 ^[38] 等	
金融复杂性	10	7 马超群 ^[39] 、王军 ^[40] 、张永杰 ^[41] 等	
行为金融	13	9 张维 ^[42] 、文凤华 ^[43] 等	
市场微观结构	10	7 梁循 ^[44] 、刘善存 ^[45] 等	
交叉	7	5 吴冲锋 ^[46] 、程兵 ^[47] 、王春峰 ^[48] 、李仲飞 ^[49] 、张卫国 ^[50] 、王小群 ^[36]	
保险精算	3	2 王定成 ^[51] 、王劲峰 ^[52] 等	
金融市场	9	6 王春峰 ^[53] 、张利兵 ^[54] 等	
其他	8	5	

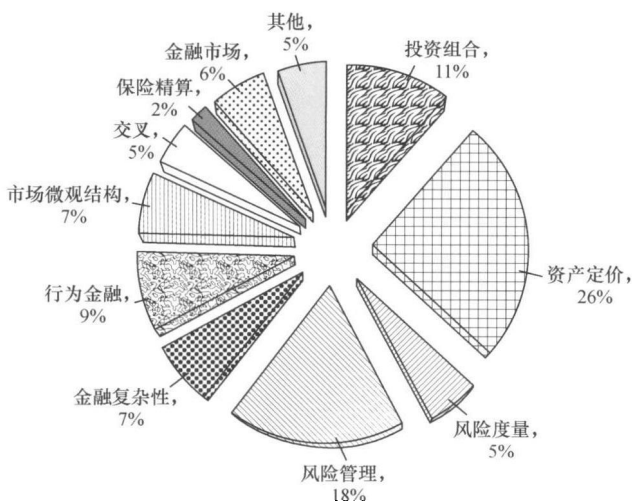


图 1 各研究领域资助项目的分布比例

3 金融工程理论研究进展

3.1 金融产品的设计与定价

资产定价是金融工程研究领域的核心问题,也是学者们重点研究的方向之一,其理论发展的黄金时期是在 20 世纪的 60—70 年代,这个时期最具标志性的研究成果包括资本资产定价(CAPM)理论,套利定价(APT)理论,Black-Scholes 期权定价理论等。1980 年以来,学者们所进行的工作主要围绕对经典定价理论的完善与应用展开,这些经典的定价理论主要涉及:(1) 市场信息是完全、充分、对称的;(2) 金融市场是完全有效的;(3) 理性预期成立;(4) 投资者是同质的,都属于风险厌恶者。

从近 10 年来的资助项目看,我国学者在资产定价方面的研究工作主要集中在放宽经典定价理论与模型假设条件后的资产定价问题,并从方法(创新算法)上探求各类金融产品定价的解析解或模拟值。

在完全信息假设的改进研究中,文献[32]和[55]研究了非完美信息下基于观点偏差调整的资产定价;构建了不完全信息下的实物期权定价理论和方法。

在市场有效假设的改进研究中,文献[13]、[15]研究了离散时间不完全金融市场下,基于 Copula 的多资产期权定价模型、基于鞅方法的期货定价问题,文献[56]、[57]研究了无效市场下的资本资产定价模型、不完全市场下的信用衍生品定价理论和应用。

在理性预期假设的改进研究方面,我国学者^[58]研究了非理性预期下可转换债券定价问题,从投资者的非理性预期角度出发,探讨投资者的非理性预期对价格波动、定价偏差和对冲失效的影响,是结构化信用风险在异质信念下的推广。

在投资者同质假设的改进研究方面,我国学者^[16]研究了市场参与者的风险厌恶程度对期货市场定价以及流动性和波动率的影响。此外,学者们^[59]还研究了基于还款能力和还款意愿的贷款定价问题;非 Black-Scholes 模型环境下的未定权益的定价和套期保值问题等^[14]。

在创新算法上,我国学者特别针对定价模型中所涉及到的“维数灾难”问题予以了创造性的解决。文献[36]揭示了降维方法与金融计算中函数结构及计算复杂性的内在关系,给出了显示公式;提出了

“两步降维策略”(Two-Stage Procedures)、“最优布朗桥方法”(Optimal Brownian Bridge),从而建立了多资产定价一般理论框架,可以衍生出多种适合于各种不同问题的具体降维方法,对多资产金融衍生证券的定价(比如对多资产期权 multi-asset options 的定价)和风险值 VaR 的计算极为有效。文献[12]将工程技术中的 SVMs(支持向量机)法应用于债券信用等级评估和基金收益率预测,并开发出相应的 SVM 快速平行算法与期权定价的智能决策系统。在信用衍生品定价方面,学者们研究了资产价格带跳和只有部分信息情形下的信用期权定价问题,提出了基于动态 Copula 的资产定价算法^[27];文献[21]考虑具有相互关联属性的我国官方利率跳跃对利率期限结构的影响,并克服模型构造和实证方法中的难题,用一个平稳变化的随机过程来描述,据此得到理想的定价结果,其主要研究成果发表在国际知名金融类主流杂志 *Journal of Banking and Finance* 上。

3.2 风险度量和风险管理

金融工程研究领域的另一重点研究方向是(金融)风险管理,近年来,(金融)风险管理类的基金申请增长很快,学者们主要围绕金融风险的测度、集成与风险控制等热点展开。

文献[33]通过从保证金式的一致性风险测度拓展到保险金式的类一致性风险测度,从一致性风险测度正齐次性对风险的线性描述拓展至非线性这些方面入手,对 CVaR 模型的研究取得了理论上的突破,并给出了相容风险下的风险度量模型的金融经济学解释;文献[34]围绕“银行的操作风险究竟有多大”以及“应该为操作风险分配多少资本”这两个操作风险管理的核心问题,重点从最大信息熵理论、极值理论结合 VaR 值,考虑风险相关性等方面进行,并在风险相关下的风险集成度量上取得了突出成果;文献[35],[37]分析了现有不同类型单期风险度量模型的优缺点,提出了广义凸风险度量模型,并实证检验了其合理性、有效性与稳健性;研究了离散时间下带随机利率的风险模型,考虑此模型下折现盈余过程的性质,用鞅方法证明了折现盈余过程的收敛性,给出了破产概率的显示表达式及其上界,并研究了此模型下盈余的分布性质。

我国学者对金融风险控制也进行了大量研究。文献[60]运用随机最优控制与动态规划的理论,分析影响机构投资者内生流动性风险的因素,找到在算术布朗运动和冲击系数时变情况下和在几何布朗

运动和冲击系数不变情况下的内生流动性风险的度量指标和控制策略,以及证券组合内生流动性风险的控制;文献[38]通过风险叠加原理建立基于总体风险控制的资产负债管理优化模型,解决在一组新的贷款发放时,新、旧两组贷款叠加后的全部组合风险的控制与收益最大化问题。

3.3 投资组合

Markowitz(1952)发表在 *Journal of Finance* 上名为“Portfolio Selection”的文章标志着现代投资组合理论的开始,被誉为金融领域的第一次革命^[61]。一直以来,投资组合研究就是国内外学者较为活跃的研究领域,从过去 10 年管理科学与工程学科资助的项目来看,我国学者对投资组合的研究主要集中在不确定性投资组合、动态投资组合及投资退出的不确定等方面。

在不确定性投资组合研究方面,我国学者^[6]提出了连续可能性分布下的风险资产模糊可能性收益及风险测度,考虑现实投资环境和投资者决策的模糊不确定性,提出了风险资产投资的上、下及加权可能性收益与风险的各种测度,解决了风险资产的收益具有模糊性情况下的投资组合决策难题,推广了 Markowitz 等人的研究成果,完善了风险资产收益和风险的模糊可能性测度理论。

20 世纪 50 年代,差不多是 Markowitz 提出均值-方差模型的同时, Bellman 提出动态规划,极大地推动了动态优化策略的发展。动态投资组合选择方法大致可分为随机控制方法、随机规划方法、动态策略(主要包括固定组合比例、投资组合保险等)。我国学者^[49]在不完备市场的假设下,建立了一个带外生负债的连续时间均值-方差投资组合选择模型。在风险资产的价格过程由几何布朗运动刻画,而负债的动态演变由带漂移的布朗运动刻画,并且风险资产价格过程和负债演变之间存在相关性的假设下,通过运用随机 LQ 控制技术,导出了最优动态投资策略和有效边界的闭型解,从而把经典的静态的 Markowitz 均值-方差模型发展为一种连续时间资产-负债管理框架。

在资产配置方面,文献[8]开展了经济系统内外传导机制和系统内部产业链关联关系的研究,在此基础上提出产业关联新的分类方法,研究了基于产业链的投资组合策略;研究了当汇率低于某个合理水平时,通过央行干预汇市措施来建立外汇储备资产配置模型以及流动性储备与结算支付手段的关系;针对重大事件通常会引起资产价格和波动率的

大幅跳跃的特点,以及基于效应函数最大化给出的资产配置模型的不足,提出了带有跳跃和随机波动风险的动态国际资产配置战术性研究方法。文献[10]分析了我国黄金期货价格与美元的波动性及我国黄金期货价量关系的波动性,揭示了国际储备中美元与黄金的动态关系,为我国黄金储备配置政策提供了理论与现实依据。

此外,我国学者^[5]还研究了投资退出时间的不确定问题、多阶段投资决策的情景生成问题、稳健投资组合优化模型、多阶段均值-方差模型新策略以及边际风险约束下的投资组合优化模型;针对数据短缺、不完整导致的随机因素分布和统计参数的不确定性,进而导致收益-风险评估的不确定性给出了稳健 CVaR 和稳健 LPM 风险测度,并利用锥对偶理论等工具为稳健投资组合优化模型求解,为分布信息不完全条件下的投资组合管理问题提供了新的解决方案,其研究成果发表在管理科学国际权威期刊 *Operations Research* 上。

3.4 金融复杂性

传统的经济理论主要运用线性的简化论方法来分析复杂的经济现象,这种以线性关系为基本特征的思想以及在此基础上形成的经济理论,在描述现实的非线性经济现象时存在着一定缺陷,特别是 20 世纪 80 年代,学者们发现了众多与传统理论不相符的“异象”。面对这一局面,学者们将复杂性科学引入金融学,将复杂系统中所涉及到的一些基本概念如非线性、非均衡、突变、分形、混沌等引入金融学,为金融学的发展注入了新的活力。

“金融复杂性”本是“管理复杂性”(G0116)研究中的一个子领域,近年来,学者们有向金融工程(G0115)申报的趋势,其项目研究主要集中在以下几个方面:(1) 复杂性方法研究;(2) 金融市场的复杂性;(3) 投资策略的动力学机制;和(4) 金融创新的扩散。

在复杂性研究方法上,我国学者^[62]引入时变分形维数的概念,对 Mandelbrot 的分数布朗运动模型加以改造,并借助 Daubechies 小波分析工具,给出了时变分形维数的算法;参考文献[40]把统计物理模型中的无穷质点马氏过程和渗流理论引入到金融问题的研究中,探索金融市场的自组织临界性、变易性和自适应性。

在金融市场的复杂性研究上,文献[39]采用分形理论分析了我国金融市场的分形特征,探讨了分形时间序列的特点及其特征量,通过经典 R/S 分

析、修正 R/S 分析与 ARFIMA 模型对我国股市收益率及其波动性的长期相关性进行了实证研究;文献[63]基于标度对称性理论和数值代数方法,提出了一种分形参数估计的新方法,针对半正定线性系统,基于改进的对角补消去方法和不完全分解理论,构建了松弛并行分裂算法和松弛二阶段多重分裂方法,并证明了此算法的半收敛性,推广了一些非奇异线性系统的理论结果。

在投资策略的市场演化与动力学机制研究上,学者们^[64]研究了机构投资者投资策略的市场选择机制和动态演化过程,构建了不同市场环境下的投资策略演化随机动力学模型。此外,我国学者^[65]还运用复杂社会网络理论研究我国金融创新的扩散问题。

3.5 行为金融

标准金融理论在 20 世纪 70 年代达到其在学术界的巅峰,但从 20 世纪 80 年代开始发现了诸多市场异象之后,人们对该理论的信念开始动摇^[66]。于是,西方金融经济学家纷纷开始研究发展新的金融经济学理论,试图更好的揭示金融市场运行的深层规律。在过去 20 余年里所有这些新金融经济学理论的探索中,行为金融学在这一方面取得了丰富的成果^[67]。行为金融学家从对于市场异象的实证研究入手,通过对个体和群体投资行为特征的分析,进而针对标准金融理论所不能解释的市场异象提出了一些较为成熟的行为金融理论模型,并尝试地在金融实践中加以应用。这些工作以西方成熟市场交易规则和西方文化影响下的投资者心理特征为前提假设,对标准金融理论体系所不能解释的某些市场异象提出了新的理论解释,大大推动了现代金融经济学的发展。然而,这种基于不完全理性假说的理论却因包含众多无法定量检验的变量或假设而被质疑其科学性,特别是在现今的中国市场条件下,这些理论能否发挥作用就更不可知。基于此,我国学者^[41,42]立足于中国市场制度约束和投资者特征,依托国外前沿研究机构(如美国圣塔菲研究所)寄希望于已被多学科广泛使用的基于 agent 的动态仿真技术,即所谓“计算实验金融方法”,科学检验了现有西方行为金融理论在我国市场的适用性,并结合实验分析结果提出了新的理论模型用以解释我国市场价格和收益率运动的典型特征;通过增加卖空限制和符合国情的投资者非理性心理及行为,我国学者从结构上调整和完善了既有的人工股票市场模拟模型,进而开发出多个可用于探索复杂理论命题(如非理性泡沫、时间序列收益可预测性、个体学习对市场

的影响)的仿真平台,并展开初步研究,收获了富有理论和实践意义的成果。

文献[43]从行为金融学的两个基本心理行为:过度自信和后悔厌恶入手,研究这两种心理行为在证券收益率分布上的表现,即可能存在的市场异象,然后去实证考察这些可能的异象是否存在、如何表现;用 GARCH-M 模型计算风险补偿系数,用 Groeneveld-Meeden 方法计算收益率分布的 robust 偏度,进而对国内外证券市场的综合指数进行实证检验。他们用同时去除时间趋势、自相关与异方差的交易量作为信息流的代表,发现新的交易量序列能更好地解释收益率的异方差特征,而且市场成熟度不同的国家,交易量序列的这种解释能力也不同;从投资者的行为偏差出发,分析投资者对信息的非线性反应方式,进而构建描述信息在投资者之间扩散过程的模型,研究发现,信息在投资者之间的扩散速度有一个先上升然后下降的过程,用 ARCH 模型系数的变化来刻画信息的这种扩散特征,得到了实证检验的支持。

3.6 市场微观结构

金融市场微观结构理论是对金融市场上金融资产的交易机制及其价格形成过程和原因进行分析。一般认为该理论产生于 20 世纪 60 年代末,德姆塞茨 1968 年发表的论文《交易成本》奠定了其基础。但真正引起人们重视则源于 1987 年 10 月纽约股市暴跌,这次事件使人们去思考股市的内在结构是否具有稳定性、股市运作的内在机理是如何的等有关股市微观结构问题。从目前该领域的权威著作美国康奈尔大学奥哈拉教授的“Market Microstructure Theory”来看,市场微观结构理论研究的主要领域包括:(1) 证券价格决定理论:主要包括交易费用模型和信息模型。分析证券市场价格决定中交易费用和信息的影响;(2) 交易者的交易策略研究:先验地将交易者分成两种类型(知情交易者和非知情交易者,根据是否有信息优势)或 3 种类型(将非知情交易者进一步分成相机性交易者和噪音交易者),从个体最优化的角度来分析不同交易者的交易策略选择;(3) 价格序列的信息含量分析;(4) 交易机制的分析与选择。

学者们^[45]以我国股票市场高频交易数据为背景,通过建模、实验、实证等多种途径,研究了指令驱动市场中策略性交易和信息含量。一方面,探讨了交易者的行为特征和影响因素,从提交和成交信号中获得更新信息,形成资产价值的后验分布,研究了指令驱动市场的流动性特征,分析了基于异质信息

结构的交易者的最优指令提交策略。另一方面,研究了投资者的交易策略反过来怎样影响和形成指令簿流动性特征和成交信息,探讨了交易中的信息含量;研究了交易者指令成交积极性和知情交易者信息性交易的关系。

文献[44]针对金融信息时而密集、时而稀疏的情况,研究了互联网金融信息强度与股市波动(包括股价、收益率、交易量)关系;提出了基于金融信息熵的互联网信息强度与股市波动关系的算法,并进行了实证研究;结合传统时间序列建模方法和神经网络、支持向量机的建模优点,构建一系列混合模型以期更准确地对股市加以预测;建立了信息与股市波动的理论关系模型,发展了其因果关系算法,提出了基于最佳分割超平面的神经网络和支持向量机的修剪算法。

4 结语

通过近 10 年国家自然科学基金资助金融工程项目研究进展的相关分析,大致可以看出国内金融工程研究呈现出的若干特点:

(1) 金融工程作为管理科学与工程学科的重要研究领域,在理论、方法和应用上都保持着快速发展的态势。可以预见,在未来较长一段时间内,此领域研究仍旧是学界和业界所关注的热点。

(2) 改进和放宽经典的资产定价理论与模型假设并从创新算法上为中国市场的创造性金融产品定价(比如给可转换债券定价,给信用衍生品定价,给固定收益证券定价,为公司的股权与债权定价等),风险管理、行为金融以及金融复杂性研究等方面资助数量与强度的上升反映出我国学者在金融工程研究领域的趋势走向:学者们更加关注中国金融实践中出现的新问题、新现象,并试图从理论上给出合理解释,以期为中国的社会经济发展提供理论指导。

(3) 从近 10 年受资助项目所发表的论文来看,国内学者虽在国际期刊上发表了不少研究性论文,但绝大部分偏工程、应用数学类,在金融工程类国际主流及顶级期刊,诸如 *Econometrics*, *Journal of Finance*, *Mathematical Finance*, *Review of Financial Studies*, *Journal of Business and Economic Statistics*, *Journal of American Statistical Association* 还鲜有人突破。这一方面说明,国内学者在这一领域内的研究工作虽部分获得国际同行的认可,但与国际学科前沿还存在一定差距:国际上的研究更加关注的是基础性科学问题,主要是理论上的突

破,他们的金融市场比国内要发达成熟得多,使其理论界与实务界在金融工程领域研究的选择上更具空间,研究的问题也较国内更加深入;另一方面也说明,密切关注目前国际上金融工程领域内的热点,如风险管理、行为资产定价等,并在金融复杂性、市场微观结构、动态投资组合等方面结合中国的金融实践展开深入研究,能更好地将国内外研究契合在一起,并有助于推动国内学术研究水平的提高。

(4) 中国近年来的金融实践和创新对金融经济学理论的创新性研究具有强烈的需求,使得“金融工程”在中国成为了一个被“泛化”了的概念,即:除了西方标准意义下的金融工程研究以外,中国金融工程学者们的另一项更重要的工作就是将研究活动从管理学意义(如何做)向上延伸,进入经济学层次(是什么,为什么)来探索适合中国金融实践发展新特征的金融经济学理论。

顺应这一趋势,国家自然科学基金委员会管理科学部将会继续加大对此领域的资助力度,继续坚持“顶天立地”的原则,更注重基础,更注重前沿,更注重人才,对理论与方法上有重大创新、应用上更贴合中国实际的研究项目给予倾斜。

参 考 文 献

- [1] Finnerty J. The financial engineering in corporate finance: An overview. *Financial Management*, 1988, 4: 14—33.
- [2] Galitz L. *Financial Engineering (in Chinese)*. Beijing: Economy Science Press, 1998. 309—323.
- [3] 张丽宏. 保险公司的投资组合问题的研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [4] 陈伟忠. 基于中国投资者的全球化动态投资组合管理模型. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [5] 朱书尚. 多阶段投资组合管理中几个问题的研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [6] 张卫国. 模糊可能性投资组合模型及决策研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [7] 吴冲锋. 基于产业链的国家外汇储备多元化和国际资产配置研究. 国家自然科学基金重点研究项目, 2009.
- [8] 吴冲锋. 基于产业链的国家外汇储备多元化和国际资产配置研究. 国家自然科学基金重点研究项目, 2010.
- [9] 韩立岩. 国家外汇储备的多元化和国际资产配置模型. 国家自然科学基金重点研究项目, 2009.
- [10] 韩立岩. 国家外汇储备的多元化和国际资产配置模型. 国家自然科学基金重点研究项目, 2010.
- [11] 韩立岩. Knight 不确定环境下的期权定价方法研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [12] 曹丽娟. 基于 Support Vector Machines(SVMs)算法的智能型期权定价模型的研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [13] 李平. 离散时间不完全金融市场中基于 copula 的多资产期权定价研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [14] 王军. 非 Black-Scholes 模型环境下的未定权益的定价和套期保值研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [15] 刘志新. 离散时间不完全金融市场基于鞅方法的期货价格模型研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [16] 宋军. 市场参与者的风险厌恶程度对期货价格的影响及其应用研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [17] 张建文. 利率风险定价的量子场论方法研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [18] 冯云. 汇率期限结构理论及实证研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [19] 周荣喜. 利率风险定价的量子场论方法研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [20] 龚朴. 多因素可转换债券定价理论模型与数值实现技术研究及应用. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [21] 范龙振. 官方利率影响下的利率期限结构模型和债券定价研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [22] 范龙振. 具有关联性的多个市场中的固定收益定价模型体系研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [23] 杨宝臣. 固定收益证券利率风险动态定价与对冲方法研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [24] 杨宝臣. 基于广义 Health-Jarrow-Morton 模型的固定收益证券定价方法研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [25] 龚朴. 信用衍生品定价理论模型与数值模拟技术研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [26] 龚朴. 信用衍生品定价理论模型与数值模拟技术研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [27] 叶中行. 信用风险管理和信用衍生品定价的理论和应用. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [28] 李平. 基于动态 Copula 的多元信用衍生品定价. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [29] 何旭彪. 时变条件下的信用违约互换定价理论及其应用研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [30] 何旭彪. 时变条件下的信用违约互换定价理论及其应用研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [31] 吴冲锋. 基于资产链的资产定价研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [32] 郑振龙. 非完美信息下基于观点偏差调整的资产定价. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [33] 程兵. 金融风险的测量和建模. 国家自然科学基金重点研究项目, 2008.
- [34] 李建平. 银行操作风险度量模型与风险资本测定研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [35] 陈志平. 多期风险度量与投资分析的随机优化方法. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [36] 王小群. 金融资产定价、风险管理与创新算法. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2009.
- [37] 张丽宏. 经济环境中的风险理论. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [38] 迟国泰. 基于组合风险控制的银行资产负债管理优化理论与模型. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [39] 马超群. 金融市场的非线性动力学特征与风险管理研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [40] 王军. 统计物理模型在金融领域中的应用. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [41] 张永杰. 多策略和复杂策略条件下投资者收益问题研究. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2010.
- [42] 张维. 中国市场条件下基于计算实验金融方法的行为金融理论研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [43] 文凤华. 信息在有限理性投资者之间的扩散过程及其动力学特征研究. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2010.
- [44] 梁循. 互联网股市信息强度及其对股市影响的研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [45] 刘善存. 指令驱动市场策略性交易和信息含量研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [46] 吴冲锋. 金融工程. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2004.
- [47] 程兵. 金融工程. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2004.

- [48] 王春峰. 金融工程. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2006.
- [49] 李仲飞. 金融资产配置、资产定价与风险管理. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2008.
- [50] 张卫国. 金融工程. 国家自然科学基金杰出青年研究项目, 2009.
- [51] 王定成. 基于随机权的和的保险公司破产概率理论研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [52] 王劲峰. 自然灾害保险非独立精算模型研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [53] 王春峰. 考虑市场噪音条件下资产均衡价格波动性估计方法与应用研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [54] 张利兵. 金融市场有限理性对经济波动和经济增长影响的微观机理研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [55] 扈文秀. 不完全信息下的实物期权定价理论与方法研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [56] 杨春鹏. 无效市场与资本资产定价模型研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [57] 史永东. 不完全市场下信用衍生品定价理论和应用研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [58] 龚朴. 非理性预期下可转换债券定价模型研究及数值实现技术. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [59] 彭红枫. 基于还款能力及还款意愿的贷款定价研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2010.
- [60] 刘海龙. 机构投资者内生流动性风险及其控制策略研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2008.
- [61] Markowitz H M. Portfolio selection. *Journal of Finance*, 1952, 7: 77-91.
- [62] 侯建荣. 基于小波分析的有价证券分形时变维数算法的研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2007.
- [63] 曹广喜. 汇市与股市关系中分形长记忆动态 VAR 模型构建与应用. 国家自然科学基金研究报告, 2010.
- [64] 朱洪亮. 机构投资者投资策略的市场演化及其动力学机制研究. 国家自然科学基金研究报告, 2007.
- [65] 庄新田. 基于复杂社会网络的金融创新扩散研究. 国家自然科学基金项目研究报告, 2009.
- [66] Shiller R J. Bubbles, human judgment, and expert opinion. *Financial Analysts Journal*, 2002, 58(3): 18-26.
- [67] Barberis N, Thaler R. A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance*. 2003, 1053-1123.

RESEARCH PROGRESS AND FUNDING ANALYSIS OF FINANCIAL ENGINEERING IN CHINA

Wang Zongrun^{1,2} Liu Zuoyi¹

(1 Department of Management Science, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085;

2 School of Business, Central South University, Changsha 410083)

Abstract Based on statistically analyzing the projects which focus on financial engineering (G0115) in the recent ten years (2000—2010), funded by the Division of Management Science, NSFC, this paper offers a comprehensive analysis of research progress in this hot field, and six hot research subjects are specially introduced to provide references and inspiration for the scholars of this field, and facilitate the development of financial engineering in China.

Key words financial engineering, NSFC's funding, research progress

· 资料 · 信息 ·

中国科学院生物物理研究所秦燕课题组 揭示核糖体对翻译因子调控的新机制

2012年3月11日,中国科学院生物物理研究所秦燕研究员指导的一项科研成果发表于国际权威学术杂志《自然:结构和分子生物》(*Nature Structural & Molecular Biology*)最新一期的电子版。该文章标题为“A conserved proline switch on the ribosome facilitates the recruitment and binding of trGTPases”(10.1038/nsmb.2254),报道了核糖体招募翻译因子的重要分子机理。这项研究工作与同所的龚为民研究员、许瑞明研究员,德国马普学会分子遗传研究所 K. H. Nierhaus 教授合作完成。

核糖体是蛋白质翻译工厂,信使 RNA 上携带的遗传信息在这里被翻译成蛋白质。完成蛋白质的生物合成过程需要核糖体和众多翻译因子协调完成,核糖体招募翻译因子的过程错综复杂,一直以来

没有定论。

秦燕研究组研究发现,在核糖体的翻译因子结合部位,存在一个脯氨酸开关(Proline Switch),它的构象决定核糖体对翻译因子的招募与否。深入研究发现,控制该开关的酶就是翻译因子。因此,核糖体与翻译因子之间存在着对彼此的共调控。而这种调控关系,在所有的蛋白质翻译 G 蛋白(trGTPase)与核糖体之间存在,说明其具有普遍意义:在翻译的全部过程中,包括起始、延长、终止和再循环,都由这个脯氨酸开关调控招募翻译 G 蛋白。

该项研究工作得到了国家科技部、国家自然科学基金和中国科学院的资助。

(中国科学院生物物理研究所 供稿)