

Jinrong Redian Wenti Yanjiu

金融热点问题研究

中国人民银行上海总部重点研究课题选编

2013

郑 杨 主 编



上海三联书店

金融热点问题研究

中国人民银行上海总部重点研究课题选编

2013

郑 杨 主 编

上海三联书店

图书在版编目(CIP)数据

金融热点问题研究, 2013/郑杨主编. —上海: 上海三联书店, 2014.

ISBN 978-7-5426-4950-8

I. ①金… II. ①郑… III. ①金融—中国—文集 IV. ①F832-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 215842 号

金融热点问题研究(2013)

主 编 郑 杨

责任编辑 钱震华

特约编辑 徐 伟

装帧设计 张新力

责任校对 童蒙志

出版发行 上海三联书店

(201199) 中国上海市都市路 4855 号

<http://www.sjpc1932.com>

E-mail: shsanlian@yahoo.com.cn

印 刷 江苏常熟市东张印刷有限公司

版 次 2014 年 11 月第 1 版

印 次 2014 年 11 月第 1 次印刷

开 本 787 × 1092 1/16

字 数 445 千字

印 张 28

书 号 ISBN 978-7-5426-4950-8/F · 696

定 价 54.00 元

前 言

随着经济金融改革的深化,我国金融的规模日益增大、体系愈发多样、机制日渐复杂,中央银行实施金融宏观调控、服务实体经济发展的难度不断提高。因此,中央银行必须更加注重通过前瞻性、科学性的研究来指导各项工作。

中国人民银行上海总部年度重点研究课题是人民银行上海总部及杭州中支辖内、福州中支辖内职工根据中央银行核心工作及经济金融热点问题集中精力开展的重点研究,多年来已经取得了丰硕的成果。2013 年的重点课题内容涵盖货币政策与金融调控、金融稳定与改革、金融服务与内部管理、国际金融与外汇管理、金融支持实体经济发展等多个领域。课题组织者对这些重点课题进行了匿名评审,共评出 3 篇一等奖、6 篇二等奖、9 篇三等奖。获奖课题理论坚实、数据翔实、论证严谨,对当前如何更好的推动人民银行履职提出了对策建议,具有较高的学术研究价值和实践指导意义。因此,我们将上述获奖课题汇编公开出版(其中 2 篇成果由于内容的原因不公开出版,本书共结集 16 篇),希望能够更广泛地分享人民银行沪浙闽三地干部职工的优秀研究成果,并就金融改革与发展的重要问题形成广泛共识。

慎而思之,勤而行之。我相信,未来人民银行上海总部及辖区广大干部职工将会密切结合实际,继续围绕更好地传导实施货币政策、开展金融调控等中央银行核心工作,精心选题、刻苦钻研,取得更多、更好的研究成果,同时为上海国际金融中心及自由贸易试验区、温州金融综合改革试验区、泉州金融服务实体经济综合改革试验区等改革事业做出更大贡献。



目 录

中国外汇储备资产配置策略与最优规模 ——基于 SALM 框架和 CCA 方法的研究 上海总部国际部课题组	1
金融支持新型城镇化路径研究 ——基于金融发展与城镇化关系的视角 杭州中心支行课题组	18
基于多区域投入产出模型的中国对外贸易环境影响分析 ——兼议金融支持低碳贸易发展的体系构建 福州中心支行课题组	43
本轮美国经济复苏及其复苏的货币政策框架 上海总部调查统计研究部课题组	73
跨境人民币清算网络建设研究 ... 上海总部跨境人民币业务部课题组	111
温州金融改革成效评价研究 杭州中心支行课题组	138
贷款效率与资金优化配置问题研究 ——基于宁波市行业数据的实证分析 宁波市中心支行课题组	166
转型升级与金融支持 ——区域金融制度创新助推产业转型升级的战略思考 福州中心支行课题组	194
国库现金变动与基础货币及货币供应量关系研究 泉州市中心支行课题组	215
黄金储备的管理和运用研究 上海总部金融市场管理部课题组	253
进一步发挥再贴现工具流动性管理功能的若干思考 上海总部公开市场操作部课题组	291
上海微观经济监测与宏观经济走势相关性研究 ——以人民银行上海总部开展的微观监测为例 上海总部调查统计研究部课题组	316

对小微企业“期限错配”的测度及其与货币政策、不良率敏感性研究	台州市中心支行课题组	332
台湾地区城市化进程经验及借鉴	厦门市中心支行课题组	363
人民币与新台币直接汇率挂牌交易路径研究	漳州市中心支行课题组	392
我国中小企业信用体系建设的制度安排研究 ——以福建大田县为例	三明市中心支行课题组	417

中国外汇储备资产配置策略与最优规模

——基于 SALM 框架和 CCA 方法的研究

上海总部国际部课题组

课题组组长：冯润祥

课题组成员：郑朝亮 陈 华

一 引 言

截至 2013 年 3 月,我国的外汇储备规模已达到 3.44 万亿美元。如此高额的外汇储备规模是否合适?如何做好外汇储备的投资管理?一直以来是各界关注的焦点。传统的观点认为,一国的外汇储备规模应足以应付 3 至 4 个月的进口需求(Triffin,1961),或至少能够支付一年内到期的短期外债(Greenspan,1999;Guidotti,1999)等,或应为各国 GDP 的 9%(Jeanne 和 Ranciere,2006),以应对因短期资本突然外流而引起的资本账户危机(IMF,2003)。但对于像我国这样的转轨经济体和新兴市场国家,外汇储备的持有规模其实已远超出国际收支需要,超额持有可被视为一种对冲本国宏观经济风险和提高本国居民福利水平的手段(Udaibir S. Das 等,2012;IMF,2011)。Aizenman 和 Lee(2006,2007)的研究显示,东亚国家外汇储备的大幅增长可以用维持金融体系稳定的防御性需求来加以解释,尤其是在亚洲金融危机以后。2004 年我国政府在剥离国有商业银行不良贷款的同时,动用 450 亿美元外汇储备,作为资本金注入中国银行和中国建设银行,成功开启国有商业银行改革,即为利用外汇储备对冲本国金融体系风险的典型案例。

基于风险对冲的思路,国内学者张燕生等(2007)和项俊波(2007)建议将超额部分的外汇储备购买黄金、石油、矿产等稀缺资源。娄刚(2007)建议购买国外的专利、先进技术和设备,并有偿提供给国内企业,从而促使本国的产业升级。李稻葵(2007)建议配置一些与宏观经济波动周期负相关

的风险资产,从而实现对宏观经济的套期保值。但是这些建议仅限于方向性讨论,并未给予严谨的研究。虽然梅松和李杰(2008)基于社会计划者的视角,利用投资组合理论,探讨超额外汇储备的宏观风险对冲机制,但其研究忽视一个基本事实:各类风险资产分属于不同部门主体(居民部门、企业部门、金融部门、国家部门),除非在完全计划经济的时代,否则难以按社会计划者的单一主体假设,进行跨部门的资产配置与风险对冲。

更符合现实的做法应是,针对外汇储备属于国家资产的根本性质,将外汇储备置于主权国家资产负债管理(Sovereign Asset and Liability Management,简称SALM)(Udaibir S. Das等,2012)的框架,关注宏观经济风险由私人部门向公共部门资产负债表的传导,以及对主权国家资产负债表的直接影响,将外汇储备视为主权国家为“覆盖”因私人部门风险而引起的或有负债风险、经济下行风险和外汇风险而持有的对冲资产。

这正是本文的研究思路。本文基于SALM框架,假设国外债务具有优先清偿权,将基础货币看作是,一个以外汇储备资产、国内政府净资产(减去或有负债)等一篮子资产为标的、国外债务为违约边界的看涨篮子期权,由此利用或有债权分析方法(Contingent Claim Analysis,简称CCA),研究外汇储备的最优规模以及资产配置策略。本文的主要研究贡献在于:首次基于SALM框架,探索性地利用CCA方法,从风险对冲的视角,研究外汇储备的最优规模与资产配置策略,丰富了外汇储备理论,并为我国外汇储备的投资管理提供重要的参考。

本文的结构安排如下:第二部分,介绍本文的研究框架与方法:SALM框架和CCA方法。第三部分,本文基于SALM框架,利用CCA方法对外汇储备的最优规模和资产配置策略进行理论分析。第四部分,根据理论分析的结论,建立关于主权国家违约概率的门槛面板回归模型,实证研究外汇储备的最优规模。第五部分,为相应的实证结果与分析。第六部分,为总结与政策启示。

二 SALM框架与CCA方法

在现代经济中,随着国家对经济参与程度的加深,主权国家资产负债表管理(SALM)日益重要。1992年的欧洲货币危机和1994年至1995年的墨西哥货币危机表明,严重的主权国家资产负债表期限错配、货币错配以及财

政赤字将会引发货币危机。此次欧美债务危机的爆发更是凸显,保持主权国家资产负债表的稳健性,对于有效应对金融危机、实现经济的尽快复苏尤为重要。时至今日,受制于主权债务危机解决进程的缓慢,欧洲经济依然复苏乏力。美国经济虽然率先复苏,但其政府债务上限问题却时不时困扰着经济复苏步伐。

SALM 的目标在于,有效识别和管理主权国家资产负债表风险敞口,保持主权国家资产负债表的稳健性,从而以最小的社会福利成本,实现宏观经济政策目标。主权国家资产负债表风险一方面来源于经济基本面的冲击,比如利率、汇率、商品价格等宏观经济变量的波动,另一方面则来源于私人部门风险的传导与转移,体现在主权国家资产负债表(见表1)上,表现为右方项目的“或有负债”,主要包括对金融机构的隐形担保^①、经济下行时刺激经济的或有政府支出、以隐性养老金债务为主的社会保障基金缺口^②、或有的居民转移支付等。当金融危机爆发或经济发生下行时,这些“隐性”的或有负债将会“显性”化,使得国家资产负债风险敞口明显扩大。当风险敞口达到一定程度时,主权债务危机爆发。

此次欧美主权债务危机发生以后,或有负债风险的识别与管理成为了各主权国家资产负债表管理的工作重点。Gray 等(2002、2006、2008)提出的或有债权分析方法(Contingent Claim Analysis,简称 CCA 方法)刚好契合这一需要。该方法源于 Black 和 Scholes(1973)和 Merton(1974)的期权定价理论。其基本思想是,如果一项金融资产的未来偿付依赖于另一项资产的价值,则该金融资产可以被视为被依赖资产的或有债权。在 CCA 方法

① 目前,中国对金融机构的隐性担保很大程度上来源于房地产信贷风险敞口。在中国银行业的贷款业务中,抵押贷款占比较高。从工、农、中、建、交五大行的情况来看,所放贷款的30%至45%是抵押贷款,特别是房地产抵押贷款。如果房地产价格出现大幅度下滑,抵押品的价值就会相应缩水,一旦债务人出现违约的情况,银行部门就会遭受较大损失。与此同时,由于房地产业的前向和后向产业关联度较高,是国民经济中占据系统重要性地位的产业,一旦房地产业出现大幅度下滑,将不可避免地冲击大量相关产业,进而对银行系统的资产质量形成连锁性不良影响。最终,不良贷款将会向主权国家资产负债表转移。数据显示,银行不良资产从2000年的21731亿下降到2010年的4336亿,与此同时,处置不良资产形成的或有负债从2000年1.4万亿上升至2010年的4.2万亿。

② 从近年来一些发达国家的主权债务危机来看,社会保障体系的资金缺口、特别是养老保障体系的资金缺口,是全面性经济危机最重要的诱因。随着体制转轨和人口老龄化,中国将面临着社会保障基金缺口尤其是养老保险基金的支付缺口问题。

中,企业、金融机构、政府的负债以及权益价值即被假定为依赖于资产价值的变动。具体而言,假定资产价值 V 服从随机过程

$$dV = \mu V dt + \sigma V dz \quad (1)$$

其中 μ 为资产的预期收益率, σ 为资产价值的波动率,随机变量 Z 服从标准维纳过程。由于资产价值具有波动性,到期时,资产价值 V_T 可能高于,也可能低于违约边界 (distress barrier) B ^①。当资产价值 $V_T \geq$ 违约边界 B 时,主体没有发生违约,负债得到正常偿付,此时权益价值 E_T 等于 $V_T - B$ 。而当资产价值 $V_T <$ 低于违约边界 B 时,主体出现违约。由于负债的偿付次序高于权益,因此负债得到有限偿付,但是权益价值 E_T 等于零。

那么根据上述的或有特征,权益价值 E_T 可被视为以资产价值 V_T 为标的、 B 为执行价格的隐性看涨期权。相应地,负债价值的预期违约损失可被视为以资产价值 V_T 为标的、 B 为执行价格的隐性看跌期权。

根据 Black-Scholes 期权定价公式,0 时刻的权益价值 E_0 可表示为

$$E_0 = V_0 N(d_1) - B e^{-rt} N(da) \quad (2)$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{V_0}{B} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma \sqrt{T}} \quad (3)$$

$$d_2 = \frac{\ln \frac{V_0}{B} + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma \sqrt{T}} \quad (4)$$

其中 $N(\cdot)$ 为标准正态分布函数, V_0 为资产的初始价值, σ^2 为资产的波动率, r 为无风险利率, T 为时间期限。基于 (2) 至 (4) 式,可计算违约距离 DD 、违约概率 PD 等风险指标,由此进行违约风险的评估与管理。

$$DD = d_2 \quad (5)$$

$$PD = N(-d_2) \quad (6)$$

目前,CCA 方法正被广泛应用于宏观经济部门风险的测度以及部门间风险传染的研究。基于 CCA 方法,End 和 Tabbae(2005)从违约概率和预期损失量两个风险指标测度了荷兰的金融稳定状况。Keller 等(2007)从违约概率指标测度了土耳其主权国家债务风险。Castren 和 Kavonius(2009)从

① 违约边界的计算公式为“违约边界 = 短期负债 + 长期负债的利息支付 + 长期负债 × 调整系数”。根据 KMV 公司的研究经验,对于公司,长期负债的调整系数为 0.5 至 0.6,对于商业银行,调整系数则为 0.6 至 0.8。

违约距离这一风险指标分析了欧元区的宏观金融风险。宫晓琳(2012)测度了2000年至2008年我国各部门宏观金融风险。

表1 主权国家资产负债表

资 产	负 债
外汇储备资产(F)	外币债务(L)
财政资产(T)	权 益
其他公共资产(比如国有资产(A))	本币债务(CL)
-或有负债(B)	基础货币(C)

注:主权国家资产负债表由政府资产负债表和货币当局资产负债表合并形成。

T:财政资产是指行政单位和事业单位所占用的非经营性公共资产,并且还包含未来正常财政收入的贴现值(Gray,2006)。

A:其他公共资产中的国有资产是指国家作为出资者将资源投入生产经营,以获取利润作为目标的资产。除了国有资产,其他公共资产还包括国家拥有的资源性资产。资源性资产是指国家法律规定属国家所有的经济资源,如国有土地、森林、矿产、河流、海洋等。

B:或有负债包括对金融机构的隐形担保、经济下行时刺激经济的或有政府支出、社保基金缺口、或有的居民转移支付等(Gray,2006)。

FL、CL、L:外币债务与本币债务相比,具有优先清偿权。而对于本币债务,政府可以通过增发货币、重组债务来稀释本币负债的价值,因此可以将本币债务和基础货币视同公司资产负债表中的所有者权益(Gray,2006)。

三 理论分析

基于表1的SALM框架,本文假定:

假定1:外汇储备资产 $F(t)$ 服从均值为 μ_F ,波动率为 σ_F 的几何布朗运动。

$$\frac{dF(t)}{F(t)} = \mu_F dt + \sigma_F dW_F \quad (7)$$

假定2:国内经济产出 $Y(t)$ 服从均值为 μ_Y ,波动率为 σ_Y 的几何布朗运动。

$$\frac{dY(t)}{Y(t)} = \mu_Y dt + \sigma_Y dW_Y \quad (8)$$

其中 W_F 和 W_Y 服从标准维纳过程。为了分析的简洁性,我们进一步假定:

假定3:在正常情况下政府维持财政平衡,财政资产 $T(t)$ - 本币债务

$CL(t) = 0$ 。

由于国有资产主要是权益性资产,因此根据 CCA 方法的思想,可将其视为一个关于经济产出 $Y(t)$ 的看涨期权:当经济产出高于违约边界 Y_A 时,国有企业没有破产,国有资产价值 $A(t)$ 等于 $Y(T_A) - Y_A$;当经济产出低于违约边界 Y_A 时,国有企业发生破产,国有资产价值 $A(t)$ 等于 0。于是,国有资产价值 $A(t)$ 可表示为

$$A(T_A) = \max(0, Y(T) - Y_A) \quad (9)$$

对于或有负债 $B(t)$,在正常情况下,政府无须承担偿付义务,但是当经济出现下行时,“隐性”的或有负债将“显性”化,使得对金融机构的隐形担保、经济下行时刺激经济的或有政府支出、社保基金缺口、或有的居民转移支付等或有支出成为“现实”,因此,或有负债 $B(t)$ 可被视为一个关于经济产出 $Y(t)$ 的看跌期权,表示为

$$B(T_B) = \min(0, Y(T) - Y_B) \quad (10)$$

其中 Y_B 为相应的“违约”边界。根据 Black-Scholes 期权定价公式,(9) 式和(10)式可进一步表示为

$$A(t) = Y(t)N(d_{1,A}) - Y_A e^{-rt}N(d_{2,A}) \quad (11)$$

$$B(t) = Y_B e^{-rt}N(-d_{2,B}) - Y(t)N(-d_{1,B}) \quad (12)$$

为了分析的简洁,我们进一步假定国有资产价值 $A(t)$ 对应的违约边界 Y_A 与或有负债 $B(t)$ 对应的违约边界 Y_B 相等,即

$$\text{假定 4:} \quad Y_A = Y_B = K \quad (13)$$

根据 CCA 方法的思想,表 1 中的基础货币 $C(t)$ 可视为一个以 $F(t) + A(t) - B(t)$ 为标的、 L 为执行价格的看涨期权。表示为

$$C(T) = \max(0, F(T) + A(T) - B(T) - L) \quad (14)$$

根据(12)至(13)式,(14)式可进一步表示为

$$C(T) = \max(0, F(T) + Y(T) - Ke^{-rt} - L) \quad (15)$$

上式表明, $C(T)$ 等价于一个以外汇储备资产 $F(T)$ 和国内经济产出 $Y(T)$ 等一篮子资产为标的、 $Ke^{-rt} + L$ 为执行价格的看涨期权。根据篮子期权定价公式 (Huynh, 1994; Hull, 1997; Milevsky 和 Posner, 1998), (15) 式可进一步写成

$$C(t) = e^{-rt} \left(FN \left(\frac{\ln \left(\frac{F+Y}{Ke^{-rt}+L} \right) + v/2}{\sqrt{v}} \right) - KN \left(\frac{\ln \left(\frac{F+Y}{Ke^{-rt}+L} \right) - v/2}{\sqrt{v}} \right) \right) \quad (16)$$

$$v = \ln(\sigma^2) \quad (17)$$

$$Y = Y(0)e^{rT} \quad (18)$$

$$F = F(0)e^{rT} \quad (19)$$

$$\sigma^2 = \frac{F^2 e\sigma_F^2 + FYe\rho_{YF}\sigma_Y\sigma_F + Y^2 e\sigma_Y^2}{(F + Y)^2} \quad (20)$$

其中, r 为国内无风险利率, r_f 为国外无风险利率, σ_Y^2 为国内经济产出波动率, σ_F^2 为外汇储备资产波动率, ρ_{YF} 为外汇储备资产与国内经济产出的相关系数, T 为时间期限。

于是,由(16)式可得到主权国家的违约概率:

$$P = N(-d2) = N\left(-\frac{\ln\left(\frac{F+Y}{Ke^{-rT}+L}\right) - \frac{v}{2}}{\sqrt{v}}\right) \quad (21)$$

根据求导法则,对(21)式两边求导可得到

$$\Delta P = \Delta F \frac{\partial P}{\partial F} + \Delta Y \frac{\partial P}{\partial Y} + \Delta K \frac{\partial P}{\partial K} + \Delta L \frac{\partial P}{\partial L} \quad (22)$$

若 $\Delta P = 0$, 即维持主权国家的违约概率不变,那么

$$\Delta F \frac{\partial P}{\partial F} = -\left(\Delta Y \frac{\partial P}{\partial Y} + \Delta K \frac{\partial P}{\partial K} + \Delta L \frac{\partial P}{\partial L}\right) \quad (23)$$

式中 $\Delta F \frac{\partial P}{\partial F}$ 代表外汇储备资产变动引起的主权国家资产负债表风险, $\Delta Y \frac{\partial P}{\partial Y}$ 代表经济产出变动引起的主权国家资产负债表风险, $\Delta K \frac{\partial P}{\partial K}$ 代表私人部门(金融部门、企业部门、私人部门)违约边界变动引起的主权国家资产负债表风险, $\Delta L \frac{\partial P}{\partial L}$ 代表外债变动引起的主权国家资产负债表风险。 $\Delta F \frac{\partial P}{\partial F}$ 与 $\Delta Y \frac{\partial P}{\partial Y} + \Delta K \frac{\partial P}{\partial K} + \Delta L \frac{\partial P}{\partial L}$ 呈相反方向,因此,我们可以得到命题1。

命题1:基于SALM框架,外汇储备资产的持有目的在于对冲主权国家资产负债表风险中的国内经济产出风险 $\Delta Y \frac{\partial P}{\partial Y}$ 、私人部门风险 $\Delta K \frac{\partial P}{\partial K}$ 以及外债风险 $\Delta L \frac{\partial P}{\partial L}$ 。

接着,我们分析外汇储备资产的对冲策略。将(21)式对外汇储备资产与国内经济产出的相关系数 ρ_{YF} 求导,可得到

$$\frac{\partial p}{\partial \rho_{YF}} = \frac{\partial p}{\partial (-d2)} \frac{\partial (-d2)}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial \rho_{YF}} = \frac{1}{2} \frac{1}{v} \frac{\ln\left(\frac{F+Y}{Ke^{-rT}+L}\right) + v/2}{\sqrt{v}} \frac{\partial p}{\partial (-d2)} \frac{\partial v}{\partial \rho_{YF}} \quad (24)$$

由于 $\frac{\partial p}{\partial (-d2)} > 0$ 、 $v > 0$ 、 $\frac{\partial v}{\partial \rho_{YF}} > 0$ (见(16)、(20)式), 因此 $\frac{\partial p}{\partial \rho_{YF}}$ 的符号与 $\ln\left(\frac{F+Y}{Ke^{-rT}+L}\right) + v/2$ 一致。若设 $\rho = \frac{Ke^{-rT_0}+L}{F+Y}$, $\rho^* = e^{\frac{v}{2}}$, 那么

$$\text{当 } \rho \leq 1 \text{ 时, } \frac{\partial p}{\partial \rho_{YF}} \quad (25)$$

$$\text{当 } 1 < \rho \leq \rho^* \text{ 时, } \frac{\partial p}{\partial \rho_{YF}} > 0 \quad (26)$$

$$\text{当 } \rho^* < \rho \text{ 时, } \frac{\partial p}{\partial \rho_{YF}} > 0 \quad (27)$$

我们可以将 ρ 理解为主权国家资产负债表的杠杆比率。因此, 根据(25)至(27)式中 $\frac{\partial p}{\partial \rho_{YF}}$ 的符号性质, 可以得到命题2。

命题2: 当主权国家资产负债表的杠杆比率低于 ρ^* ($\rho^* > 1$) 时, 外汇储备资产的配置策略应是降低外汇储备资产与国内经济周期的相关性。反之, 外汇储备资产的配置策略应是提高外汇储备资产与国内经济周期的相关性^①。

最后, 我们探讨外汇储备资产的最优规模。(21)式对外汇储备资产规模 F 进行求导, 可得到

$$\frac{\partial p}{\partial F} = N^* (-d2) * \frac{\partial (-d2)}{\partial F} \quad (28)$$

$$\frac{\partial (-d2)}{\partial F} = -\frac{1}{\sqrt{v}} \left(1 - \left(\frac{d2\sqrt{v}+v}{v} \right) * \frac{1}{2} * (R(F+Y) - 2) \right) \quad (29)$$

① 梅松和李杰(2008)基于投资组合理论认为, 外汇储备资产应配置与宏观经济周期运行相反的风险资产。而本文基于SALM框架和CCA方法的研究则认为, 外汇储备资产的配置策略与主权国家资产负债表的杠杆比率水平有关。对于高负债的主权国家而言, 外汇储备资产的配置策略应选择正相关配置策略, 即配置与宏观经济周期运行正相关的风险资产, 而非与宏观经济周期运行负相关的风险资产。该结论与梅松和李杰(2008)截然不同。

$$R = \frac{2Fe\sigma_F^2 + 2Yep_{YF}\sigma_Y\sigma_F}{F^2e\sigma_F^2 + FYep_{YF}\sigma_Y\sigma_F + Y^2e\sigma_Y^2} \quad (30)$$

根据(28)至(30)式,若设 $P^* = N\left(-\sqrt{v}\left(\frac{1}{\frac{R(F+Y)}{2}-1}-1\right)\right)$, $F^* = \frac{e\sigma_Y^2 - ep_{YF}\sigma_Y\sigma_F}{e\sigma_F^2}Y$, 那么

情形 1: $F \leq F^*$		情形 2: $F > F^*$	
$p \leq p^*$	$\frac{\partial p}{\partial F} \leq 0$	$p \leq p^*$	$\frac{\partial p}{\partial F} \geq 0$
$p > p^*$	$\frac{\partial p}{\partial F} > 0$	$p > p^*$	$\frac{\partial p}{\partial F} < 0$

于是,命题3成立。

命题3: 外汇储备规模对主权国家资产负债表风险存在门槛效应: 当 $F \leq F^*$ 、 $p \leq p^*$ 时, 外汇储备规模的增加(减少)将会降低(提高)主权国家资产负债表风险; 当 $F \leq F^*$ 、 $p > p^*$ 时, 外汇储备规模的增加(减小)将会提高(降低)主权国家资产负债表风险; 当 $F > F^*$ 、 $p \leq p^*$ 时, 外汇储备规模的增加(减少)将会提高(降低)主权国家资产负债表风险; 当 $F > F^*$ 、 $p > p^*$ 时, 外汇储备规模的增加(减少)将会降低(提高)主权国家资产负债表风险。

四 实证设计

(一) 模型设定

本文采用的实证模型为面板回归模型。被解释变量为主权国家违约概率。根据(21)式, 解释变量为外汇储备规模、经济产出、私人部门违约边界、外债水平等变量。其中, 私人部门违约边界代表私人部门风险, 包括或有的刺激经济支出、对金融机构的隐形担保、社保基金缺口、或有的居民转移支付等。鉴于变量的可度量性, 本文仅采用 M2/GDP 比例和人口赡养比率来进一步“细化”私人部门风险。M2/GDP 比例可作为金融部门风险的度量指标, 该比例越高, 意味着金融部门风险越高, 违约边界 K 越大, 反之,

意味着金融部门风险越低,违约边界 K 越小。人口比例赡养比率反映了社会养老支出规模的变化趋势,该比率越低,意味着社会养老支出规模越大,家庭部门风险越高,社保基金缺口扩大的可能性越大,违约边界 K 越大,反之,社会养老支出规模越小,家庭部门风险越低,社保基金缺口扩大的可能性越小,违约边界 K 越小。

此外,由于政府可以通过通货膨胀来稀释本币负债,从而降低主权国家违约概率,因此我们将通货膨胀率 I 也作为解释变量加入回归模型。于是,本文采用的面板回归模型为:

$$P = \alpha_1 * F + \alpha_2 * Y + \alpha_3 * M + \alpha_4 * S + \alpha_5 * L + \alpha_6 * I \quad (31)$$

其中 P 代表主权国家违约概率, F 代表外汇储备规模, Y 代表经济产出, M 代表以 $M2/GDP$ 比例为度量的金融体系风险, S 代表人口赡养比率, L 代表外债水平, I 代表通货膨胀率。

根据命题 3 的结论,外汇储备规模对主权国家违约概率存在门槛效应,但对于门槛的数量以及具体特征,有待实证检验,因此本文在(31)式的基础上先期建立单门槛面板回归模型、双门槛面板回归模型和三门槛面板回归模型,然后通过实证检验,确定门槛数量,进而进行实证分析。

单门槛面板回归模型:

$$P_{it} = \alpha_{11} * F_{it} * d(F_{it} \leq \bar{F}_1) + \alpha_{12} * F_{it} * d(F_{it} > \bar{F}_1) + \alpha_2 * Y_{it} + \alpha_3 * M_{it} + \alpha_4 * S_{it} + \alpha_5 * L_{it} + \alpha_6 * I_{it} + \varepsilon_{it} \quad (32)$$

双门槛面板回归模型:

$$P_{it} = \alpha_{11} * F_{it} * d(F_{it} \leq \bar{F}_1) + \alpha_{12} * F_{it} * d(\bar{F}_1 < F_{it} \leq \bar{F}_2) + \alpha_{13} * Y_{it} * d(\bar{F}_2 < F_{it}) + \alpha_2 * F_{it} + \alpha_3 * M_{it} + \alpha_4 * S_{it} + \alpha_5 * L_{it} + \alpha_6 * I_{it} + \varepsilon_{it} \quad (33)$$

三门槛面板回归模型:

$$P_{it} = \alpha_{11} * F_{it} * d(F_{it} \leq \bar{F}_1) + \alpha_{12} * F_{it} * d(\bar{F}_1 < F_{it} \leq \bar{F}_2) + \alpha_{13} * Y_{it} * d(\bar{F}_2 < F_{it} \leq \bar{F}_3) + \alpha_{14} * F_{it} * d(\bar{F}_3 < F_{it}) + \alpha_2 * Y_{it} + \alpha_3 * M_{it} + \alpha_4 * S_{it} + \alpha_5 * L_{it} + \alpha_6 * I_{it} + \varepsilon_{it} \quad (34)$$

其中 $d(\cdot)$ 为指标函数(indicator function),若括号内的条件成立, $d(\cdot) = 1$, 否则, $d(\cdot) = 0$ 。 $\bar{F}_1$ 、 $\bar{F}_2$ 、 $\bar{F}_3$ 分别为第一、二、三门槛值。 ε_{it} 均为值为 0, 方差为独立同分布,即 $\varepsilon_{it} \sim iid(0, \sigma^2)$ 。

(二) 模型估计与检验

由于(32)至(34)式的门槛面板回归模型具有非线性特征,因此不能应

用传统的 OLS 方法进行估计。根据 Hansen(1999)的建议,我们应用两阶段 OLS 方法进行门槛面板回归模型的估计与检验。第一阶段,预先设定某一门槛值 $\bar{F}$,区分不同样本,进行 OLS 回归,得到残差平方和。第二阶段,将第一阶段得到的所有残差平方和进行排序,其中最小的残差平方和所对应的门槛值,即为模型门槛值 $\bar{F}$ 的估计值。

在估计完模型之后,进行模型的门槛效应(Threshold effect)检验,以判断门槛的数量。以单门槛面板回归模型为例,相应的门槛效应检验原假设为 $H_0: \alpha_{11} = \alpha_{12}$,备择假设为 $H_1: \alpha_{11} \neq \alpha_{12}$ 。对此,Hansen(1999)提出采用 sup-Wald 统计量进行检验: $\frac{(SSE_0 - SSE_1(\bar{F}))/1}{SSE_1(\bar{F})/n(T-1)}$ 。由于在原假设下,预设的门槛值 $\bar{F}$ 其实并不存在,因此存在所谓的“Davies 问题”:sup-Wald 统计量服从非标准分布(Davies,1977,1987)。为解决该问题,Hansen(1996)提出,可利用 bootstrap 方法抽样得到 sup-Wald 统计量的近似渐进分布,然后根据相应的 P 值来判断门槛效应是否存在。

如果门槛效应存在,那么进一步检验门槛估计值 $\bar{F}$ 的显著性。Chan(1983)发现,当门槛效应存在时,虽然门槛估计值 $\bar{F}$ 与实际门槛值存在一致性,但是门槛估计值 $\bar{F}$ 的渐进分布具有高度的非标准化特征,因此不适合作为检验统计量。根据 Hansen(1999)的建议,可使用极大似然比检验(LR 检验)方法检验门槛估计值 $\bar{F}$ 的显著性。LR 检验统计量为 $\frac{SSE_1(\bar{F}) - SSE_1(\hat{F})}{\hat{\sigma}^2}$ 。当该值过大,从而使得 P 值落在置信区间之外时,我们可以显著地拒绝原假设“门槛估计值 $\bar{F}$ 等于实际门槛值 $\hat{F}$ ”,否则,不能显著地拒绝原假设。

五 实证分析

(一) 变量选取与样本说明

主权国家违约概率 P。本文采用主权国家 CDS(Credit Default Swap)价格/10000 作为度量指标,CDS 价格越高,代表主权国家违约概率越大。

外汇储备规模 F。本文采用外汇储备/GDP 比例作为度量指标。外汇储备数据经汇率调整,以本币计价。