



同济大学 1907-2017
Tongji University



同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series

总主编 伍江 副总主编 雷星晖

陈伟忠 审 罗素梅 著

外汇储备资产 优化配置研究

A Study on Assets Optimized Allocation
of Foreign Exchange Reserve



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series

总主编 伍江 副总主编 雷星晖

陈伟忠 审 罗素梅 著

外汇储备资产 优化配置研究

A Study on Assets Optimized Allocation
of Foreign Exchange Reserve



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

近年中国外汇储备快速增长。充足的外汇储备在抵御金融风险、危机等方面发挥了积极的作用,但过多的外汇储备也面临贬值等风险。本书对保证外汇储备基本需求的同时,如何充分发挥外汇储备的特殊作用进行了科学的论述。

本书适合金融外汇相关人士阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

外汇储备资产优化配置研究 / 罗素梅著. —上海:
同济大学出版社, 2018. 9

(同济博士论丛 / 伍江总主编)

ISBN 978 - 7 - 5608 - 6899 - 8

I. ①外… II. ①罗… III. ①外汇储备—研究—中国
IV. ①F822. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 085655 号

外汇储备资产优化配置研究

陈伟忠 审 罗素梅 著

出 品 人 华春荣 责任编辑 辜 翔 蒋卓文

责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

排版制作 南京展望文化发展有限公司

印 刷 浙江广育爱多印务有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 14

字 数 280 000

版 次 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5608 - 6899 - 8

定 价 67.00 元



本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

“同济博士论丛”编写领导小组

组 长：杨贤金 钟志华

副 组 长：伍 江 江 波

成 员：方守恩 蔡达峰 马锦明 姜富明 吴志强
徐建平 吕培明 顾祥林 雷星晖

办公室成员：李 兰 华春荣 段存广 姚建中

“同济博士论丛”编辑委员会

总 主 编：伍 江

副 总 主 编：雷星晖

编委会委员：（按姓氏笔画顺序排列）

丁晓强	万 钢	马卫民	马在田	马秋武	马建新
王 磊	王占山	王华忠	王国建	王洪伟	王雪峰
尤建新	甘礼华	左曙光	石来德	卢永毅	田 阳
白云霞	冯 俊	吕西林	朱合华	朱经浩	任 杰
任 浩	刘 春	刘玉擎	刘滨谊	闫 冰	关侗红
江景波	孙立军	孙继涛	严国泰	严海东	苏 强
李 杰	李 斌	李风亭	李光耀	李宏强	李国正
李国强	李前裕	李振宇	李爱平	李理光	李新贵
李德华	杨 敏	杨东援	杨守业	杨晓光	肖汝诚
吴广明	吴长福	吴庆生	吴志强	吴承照	何品晶
何敏娟	何清华	汪世龙	汪光焘	沈明荣	宋小冬
张 旭	张亚雷	张庆贺	陈 鸿	陈小鸿	陈义汉
陈飞翔	陈以一	陈世鸣	陈艾荣	陈伟忠	陈志华
邵嘉裕	苗夺谦	林建平	周 苏	周 琪	郑军华
郑时龄	赵 民	赵由才	荆志成	钟再敏	施 骞
施卫星	施建刚	施惠生	祝 建	姚 熹	姚连璧

袁万城	莫天伟	夏四清	顾 明	顾祥林	钱梦騄
徐 政	徐 鉴	徐立鸿	徐亚伟	凌建明	高乃云
郭忠印	唐子来	閻耀保	黄一如	黄宏伟	黄茂松
戚正武	彭正龙	葛耀君	董德存	蒋昌俊	韩传峰
童小华	曾国荪	楼梦麟	路秉杰	蔡永洁	蔡克峰
薛 雷	霍佳震				

秘书组成员：谢永生 赵泽毓 熊磊丽 胡晗欣 卢元姗 蒋卓文

总序

在同济大学 110 周年华诞之际，喜闻“同济博士论丛”将正式出版发行，倍感欣慰。记得在 100 周年校庆时，我曾以《百年同济，大学对社会的承诺》为题作了演讲，如今看到付梓的“同济博士论丛”，我想这就是大学对社会承诺的一种体现。这 110 部学术著作不仅包含了同济大学近 10 年 100 多位优秀博士研究生的学术科研成果，也展现了同济大学围绕国家战略开展学科建设、发展自我特色，向建设世界一流大学的目标迈出的坚实步伐。

坐落于东海之滨的同济大学，历经 110 年历史风云，承古续今、汇聚东西，秉持“与祖国同行、以科教济世”的理念，发扬自强不息、追求卓越的精神，在复兴中华的征程中同舟共济、砥砺前行，谱写了一幅幅辉煌壮美的篇章。创校至今，同济大学培养了数十万工作在祖国各条战线上的人才，包括人们常提到的贝时璋、李国豪、裘法祖、吴孟超等一批著名教授。正是这些专家学者培养了一代又一代的博士研究生，薪火相传，将同济大学的科学研究和学科建设一步步推向高峰。

大学有其社会责任，她的社会责任就是融入国家的创新体系之中，成为国家创新战略的实践者。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新，对实施创新驱动发展战略作出一系列重大决策部署。党的十八届五中全会把创新发展作为五大发展理念之首，强调创新是引领发展的第一动力，要求充分发挥科技创新在全面创新中的引领作用。要把创新驱动发展作为国家的优先战略，以科技创新为核心带动全面创新，以体制机制改

革激发创新活力,以高效率的创新体系支撑高水平的创新型国家建设。作为人才培养和科技创新的重要平台,大学是国家创新体系的重要组成部分。同济大学理当围绕国家战略目标的实现,作出更大的贡献。

大学的根本任务是培养人才,同济大学走出了一条特色鲜明的道路。无论是本科教育、研究生教育,还是这些年摸索总结出的导师制、人才培养特区,“卓越人才培养”的做法取得了很好的成绩。聚焦创新驱动转型发展战略,同济大学推进科研管理体系改革和重大科研基地平台建设。以贯穿人才培养全过程的一流创新创业教育助力创新驱动发展战略,实现创新创业教育的全覆盖,培养具有一流创新力、组织力和行动力的卓越人才。“同济博士论丛”的出版不仅是对同济大学人才培养成果的集中展示,更将进一步推动同济大学围绕国家战略开展学科建设、发展自我特色、明确大学定位、培养创新人才。

面对新形势、新任务、新挑战,我们必须增强忧患意识,扎根中国大地,朝着建设世界一流大学的目标,深化改革,勠力前行!

万 钢

2017年5月

论丛前言

承古续今,汇聚东西,百年同济秉持“与祖国同行、以科教济世”的理念,注重人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新和国际合作交流,自强不息,追求卓越。特别是近20年来,同济大学坚持把论文写在祖国的大地上,各学科都培养了一大批博士优秀人才,发表了数以千计的学术研究论文。这些论文不但反映了同济大学培养人才能力和学术研究的水平,而且也促进了学科的发展和国家的建设。多年来,我一直希望能有机会将我们同济大学的优秀博士论文集中整理,分类出版,让更多的读者获得分享。值此同济大学110周年校庆之际,在学校的支持下,“同济博士论丛”得以顺利出版。

“同济博士论丛”的出版组织工作启动于2016年9月,计划在同济大学110周年校庆之际出版110部同济大学的优秀博士论文。我们在数千篇博士论文中,聚焦于2005—2016年十多年间的优秀博士学位论文430余篇,经各院系征询,导师和博士积极响应并同意,遴选出近170篇,涵盖了同济的大部分学科:土木工程、城乡规划学(含建筑、风景园林)、海洋科学、交通运输工程、车辆工程、环境科学与工程、数学、材料工程、测绘科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、医学、工程管理、哲学等。作为“同济博士论丛”出版工程的开端,在校庆之际首批集中出版110余部,其余也将陆续出版。

博士学位论文是反映博士研究生培养质量的重要方面。同济大学一直将立德树人作为根本任务,把培养高素质人才摆在首位,认真探索全面提高博士研究生质量的有效途径和机制。因此,“同济博士论丛”的出版集中展示同济大

学博士研究生培养与科研成果,体现对同济大学学术文化的传承。

“同济博士论丛”作为重要的科研文献资源,系统、全面、具体地反映了同济大学各学科专业前沿领域的科研成果和发展状况。它的出版是扩大传播同济科研成果和学术影响力的重要途径。博士论文的研究对象中不少是“国家自然科学基金”等科研基金资助的项目,具有明确的创新性和学术性,具有极高的学术价值,对我国的经济、文化、社会发展具有一定的理论和实践指导意义。

“同济博士论丛”的出版,将会调动同济广大科研人员的积极性,促进多学科学术交流、加速人才的发掘和人才的成长,有助于提高同济在国内外的竞争力,为实现同济大学扎根中国大地,建设世界一流大学的目标愿景做好基础性工作。

虽然同济已经发展成为一所特色鲜明、具有国际影响力的综合性、研究型大学,但与世界一流大学之间仍然存在着一定差距。“同济博士论丛”所反映的学术水平需要不断提高,同时在很短的时间内编辑出版 110 余部著作,必然存在一些不足之处,恳请广大学者,特别是有关专家提出批评,为提高同济人才培养质量和同济的学科建设提供宝贵意见。

最后感谢研究生院、出版社以及各院系的协作与支持。希望“同济博士论丛”能持续出版,并借助新媒体以电子书、知识库等多种方式呈现,以期成为展现同济学术成果、服务社会的一个可持续的出版品牌。为继续扎根中国大地,培育卓越英才,建设世界一流大学服务。

伍 江

2017 年 5 月

前言

近年来,随着中国外汇储备的快速增长,外汇储备的管理问题已经引起了政府和学界的广泛关注。毫无疑问,充足的外汇储备在抵御金融危机冲击,防范金融风险 and 保障金融安全,稳定本币汇率及提高我国国际信誉等方面发挥了积极的作用。但外汇储备并非多多益善,由于我国外汇储备绝大多数是以外国政府债券的形式持有,持有此类债券不仅收益率较低,还要面临发行国货币贬值的风险,从而使其难逃“双缩水”的困境。同时,过多的外汇储备迫使中央银行被动地投放基础货币,从而导致外汇占款大量增加,加大了国内通货膨胀压力。可见,过多的外汇储备不仅会增加持有成本,还会影响经济的内外均衡,甚至威胁我国经济金融的安全。因此,如何在保证外汇储备基本需求的同时,充分发挥外汇储备的特殊作用,对其进行系统的管理,真正实现保值增值的目标,是当前我国迫在眉睫的重要问题。

本书以全球金融危机和我国持有巨额外汇储备并且面临较大风险为背景,以一国对外汇储备的多层次需求为视角,通过确定外汇储备的最优规模,建立外汇储备资产优化配置的目标和策略体系,以及对外汇储备资产进行多层次动态优化配置,以达到降低外汇储备的风险和增加

收益,并最终实现外汇储备资产保值增值的目标。

首先,将外汇储备视为一国的特殊金融资产,在充分考虑外汇储备功能及特殊性的基础上,尝试性地将马斯洛需求层次理论引入外汇储备需求的分析,并根据一国对外汇储备的需求程度将其划分为不同的需求层次,构建了基于多层次替代效应的外汇储备最优规模的动态决定模型,进而模拟出我国的最优外汇储备规模和适度区间,并在此基础上测算出外汇储备适度规模和超额规模。研究结果表明,目前,我国存在大量的超额外汇储备,当务之急是寻求创新的储备资产投资管理模式。

其次,以外汇储备资产多层次需求和功能演变为视角,提出了基于金融安全 and 国家利益的外汇储备资产优化配置目标和原则。并认为各种目标之间、原则之间是一种相对独立、相互制约、相互补充、相辅相成的关系,并且各种目标和原则并非是一成不变的,随着外汇储备需求层次的变化和功能的演化,各种目标和原则也会随之改变。同时,在制定外汇储备资产优化配置总体策略的基础上,根据适度外汇储备和超额外汇储备的不同功能和管理目标,分别制定各层次资产的优化配置策略,从而构建多层次、多目标的外汇储备资产优化配置策略体系。

再次,通过建立基于多层次需求的适度外汇储备币种结构优化的 AHP 模型,测算出适度外汇储备的最优币种权重。在币种结构确定的基础上再建立改进的资产结构优化 AHP 模型,并最终计算出适度储备的资产权重,从而实现了币种结构和资产结构优化的有机结合。同时,根据已经测度出的适度外汇储备最优规模历年数据,计算出近五年最优币种结构下的具体资产规模与最优资产结构下各币种的具体持有数量,实现真正意义上的适度外汇储备资产优化配置。结果表明:美元在适度储备币种权重中的领导地位还难以撼动,货币性存款在资产组合权重中也具有明显优势。并认为在适度储备资产优化配置中,不宜将币种盲

目多样化,而且应选择流动性强、安全性高的金融资产。

最后,进一步将超额外汇储备划分为不同的需求层次,构建基于 CRRA 效用函数的期末财富期望效用最大化和 VaR 最小化的超额外汇储备资产优化配置双目标模型。同时,尝试性地引入多目标优化的 NSGA-II 遗传算法,结合多国金融市场的实际数据计算和设定目标模型的相关参数,并运用 Matlab 软件对目标模型进行求解,从而得到超额外汇储备资产组合的 Pareto 最优解集,并求出最优的超额外汇储备资产组合权重。引入本书已经测度出的我国近五年超额外汇储备规模数据,计算出最优资产组合下的具体投资数量,得到历年我国超额外汇储备的最优投资组合。并认为我国超额外汇储备应该减少债权资产权重,增加海外股权投资,通过支持国内企业对外直接投资,促进我国经济结构调整和产业升级。

在总结全文研究的基础上得出本书的主要结论,进而提出相关的政策建议。同时,指出了本书的不足,并对进一步研究作出展望。

本书作者罗素梅,系上海财经大学金融学院教师。2013 年获同济大学管理学博士学位,2015 年上海财经大学金融学博士后出站。研究方向为国际金融、金融风险管理。近年来在《金融研究》《数量经济技术经济研究》和《国际金融研究》等重要学术期刊上发表论文 30 多篇。主持和参与国家级、省部级课题 10 多项。目前正在主持国家自然科学基金面上项目“外汇储备资产的多目标优化及动态投资组合研究”。

目 录

总序

论丛前言

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与问题的提出	1
1.2 研究目的与意义	2
1.2.1 研究目的	2
1.2.2 理论意义和实际应用价值	2
1.3 研究思路及技术线路	4
1.3.1 研究思路	4
1.3.2 技术线路	4
1.4 研究内容与框架	6
1.4.1 外汇储备最优规模的多层次动态决定	6
1.4.2 外汇储备资产多层次优化配置的目标、原则和策略	6
1.4.3 适度外汇储备资产的多层次优化配置	7
1.4.4 超额外汇储备资产的多层次优化配置	7

1.5	研究方法	8
1.6	主要创新点	9
1.6.1	构建基于多层次替代效应的外汇储备决定理论 分析框架	9
1.6.2	提出稳健管理和积极管理有机结合的外汇储备 资产管理模式	10
1.6.3	从理论上实现了外汇储备资产的多层次动态优化 配置	10
1.6.4	跨学科研究方法的新应用	11
第2章	文献述评	12
2.1	外汇储备适度规模的研究	12
2.1.1	适度规模度量理论的回顾	12
2.1.2	最新研究进展	18
2.1.3	简要评价	20
2.2	外汇储备资产配置的研究	22
2.2.1	外汇储备币种结构研究	22
2.2.2	外汇储备资产结构研究	24
2.3	外汇储备风险管理的研究	26
2.3.1	外汇储备的风险管理框架	26
2.3.2	外汇储备风险测度的理论与方法	27
2.4	对已有研究的评价	29
2.5	本章总结	30
第3章	外汇储备最优规模的多层次动态决定	33
3.1	引言	33
3.2	理论模型	36

3.2.1	基于多层次的外汇储备需求	36
3.2.2	外汇储备的替代效应及动态演进	38
3.2.3	外汇储备最优规模与适度区间的界定	46
3.3	数据与变量	47
3.3.1	数据说明	47
3.3.2	指标选择与定义	47
3.4	实证分析	52
3.4.1	检验方法及计量模型	52
3.4.2	检验过程	53
3.4.3	各变量与外汇储备规模之间的长期均衡关系	57
3.5	外汇储备规模的测度及分析	58
3.5.1	各层次外汇储备需求的分析	59
3.5.2	外汇储备的最优规模、理论规模与适度规模分析	61
3.6	本章总结	62
第4章	外汇储备资产配置的目标、原则及策略	65
4.1	外汇储备资产优化配置的目标和原则——功能演变的 视角	65
4.1.1	外汇储备的多层次需求及功能演变	67
4.1.2	外汇储备资产优化配置的目标和原则	70
4.2	外汇储备的多层次动态优化配置策略	76
4.2.1	外汇储备资产的总体优化配置策略	78
4.2.2	适度外汇储备资产的优化配置策略	81
4.2.3	超额外汇储备资产的优化配置策略	83
4.3	本章总结	88

第 5 章 适度外汇储备资产的多层次优化配置	91
5.1 概述	91
5.2 适度外汇储备的币种结构优化	96
5.2.1 AHP 模型及其在外汇储备结构管理中的适应性	96
5.2.2 币种结构优化的 AHP 模型构建	97
5.2.3 各层次成对比较矩阵的构造及检验	102
5.3 适度外汇储备的资产结构优化	117
5.3.1 构建资产结构优化的 AHP 模型	118
5.3.2 AHP 模型求解	121
5.4 结果分析	128
5.4.1 币种结构与资产结构的相互关系分析	128
5.4.2 适度储备资产优化配置的结果分析	129
5.5 本章总结	131
第 6 章 超额外汇储备资产的多层次优化配置	134
6.1 概述	134
6.2 超额外汇储备的多层次需求及资产选择	137
6.2.1 超额外汇储备的多层次需求	137
6.2.2 超额外汇储备的资产选择	139
6.3 理论模型	142
6.3.1 基于 CRRA 期末财富期望效用最大化的资产 优化配置模型	142
6.3.2 基于 VaR 最小化的资产优化配置模型	148
6.4 方法与数据	152
6.4.1 多目标优化问题的数学描述	153
6.4.2 多目标优化遗传算法 NSGA 简介	155