

*Portfolio Management
Innovations and
Breakthroughs*

投资组合管理： 创新与突破

齐 岳 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

投资组合管理：创新与突破

齐 岳 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

投资组合管理：创新与突破/齐岳著. —北京：经济科学出版社，2007. 12

(中国企业投资融资管理研究丛书)

ISBN 978 - 7 - 5058 - 6686 - 7

I. 投... II. 齐... III. 企业 - 投资 - 组合分析 - 研究 - 中国 IV. F279.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 165814 号

前 言

一个国家的经济依赖于有效地配置资源，因此我们应该尽可能透彻地研究投资过程，以实现最大程度地利用资本资源，尤其在当今近乎有效的和高度竞争的金融市场。在这些市场上，每年有数千亿美元用于投资组合管理，因此持续和突出的业绩大都出自对金融市场的敏锐洞察和深刻理解以及投资组合理论的突破。本书汇集了笔者有关投资组合管理的最新研究成果，希望以此来丰富投资组合理论。

基于笔者近年来在国际期刊和国际会议上发表和报告的 20 余篇论文，本书阐述以共同基金为代表的大规模投资组合的研究突破以及投资组合管理的前沿——多目标投资组合。因此，本书内容专深，而且体现了投资组合理论的最新进展。很多参考文献都是 10 年之内的相关研究成果。

本书可供投资组合理论和投资组合管理方向的高年级本科生和研究生以及相应的从业人员使用。在撰写过程中，笔者偏重于主题的金融含义与应用前景，而非深奥的数学推导，以便读者选读。

许多同行对本书的出版给予了莫大的支持，笔者借此机会深表感谢：首先感谢美国佐治亚大学（The University of Georgia）的斯多伊尔教授（Professor Ralph E. Steuer）。斯多伊尔教授是笔者的博士研究生导师。正是基于他的严格要求和悉心指导，笔者才能完成多项研究任务并充满信心地面向未来的研究计划。其次，感谢德国爱施达特大学（The University of Eichstätt-Ingolstadt）和慕尼黑资产管理公司的赫施伯格博士（Dr. Markus Hirschberger）。赫施伯格博士基于他专业风险管理经理（Professional Risk Manager）的实战经验提出了极有价值的反馈和建议。再次，感谢南开大学的齐寅峰教授。齐寅峰教授以财务管理专家的背景，从公司财务学的角度对笔者的研究提供了建设性的指导和评估。最后，感谢新泽西州立大学（Rutgers, The State University of New Jersey）及应用金融计量学公司（Applied Financial Econometrics, Inc.）总裁戈尔德博士（Dr. John B. Guerard）。戈尔德博士在百忙之中，尤其是在他的专著《公司财务策略与公司研究和发展》（Corporate Financial Policy and R&D Management）再版之际，为笔者的研究提供了他所专长的公司研究和发展（R&D）

与有社会责任感的投资 (Socially Responsible Investment) 方面的建议。

我还要对以下同行深表感谢：普林斯顿大学的默威教授 (Professor John M. Mnlvey, Princeton University)、佐治亚大学泰瑞商学院前院长及明尼苏达大学商学院前院长爱德华教授 (Professor James Don Edwards, The University of Georgia and The University of Minnesota)、美国证券管理委员会的梅悠博士 (Dr. Stewart Mayhew, Securities and Exchange Commission)、欧洲商学院及花旗银行前副总裁佩特教授 (Professor Joseph M. Payte, CERAM European School of Business, France, and Citibank Inc.) 对于作者的关于多目标投资组合管理的研究提出了很好的建议。荷兰鹿特丹大学的斯普兰克教授 (Professor Jaap Spronk, Erasmus University Rotterdam, Holland)、佐治亚大学的斯特瓦教授 (Professor Chris T. Stivers, The University of Georgia)、佐治亚大学的古德曼教授 (Professor Elliot C. Gootman, The University of Georgia)、佐治亚大学的张庆教授 (Professor Qing Zhang, The University of Georgia)、欧洲商学院的布施特教授 (Professor Michel H. Bouchet, CERAM European School of Business, France) 对于作者的关于传统投资组合管理的研究提出了很好的建议。大和证券公司的塔德博士 (Dr. G. Peter Todd, 塔德博士和诺贝尔经济学奖得主马考维茨教授 (Professor Harry M. Markowitz) 合著《Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets》一书) 对于作者的关于投资组合优化的研究提供了马考维茨教授和他的关键线算法的软件 Optimizer 并提出了很好的建议。

国家兴亡，匹夫有责。作者愿把此书敬献给我们伟大的祖国——中国，并为我国的投资组合理论和金融行业的发展尽一份绵薄之力。

齐岳博士

金融学教授、金融学研究员、博士生导师

套利基金研究所

摩纳哥国际大学

摩纳哥，欧洲

2007年1月8日

目 录

第一篇 引 论

第一章 引言	3
第一节 投资组合理论的辉煌成就	3
第二节 尚待解决的问题	8
第三节 多目标投资组合	13
第四节 本书结构	16
第二章 投资组合管理概述	17
第一节 回报率和风险	17
第二节 投资组合的数学背景	22
第三节 投资组合选择	28
第四节 其他投资组合选择和管理模型	34

第二篇 投资组合管理的突破

第三章 产生协方差矩阵	39
第一节 源起	39
第二节 产生真实的数据	52
第三节 评估所产生的协方差矩阵	62

第四节 计算经验和应用	69
第四章 计算有效边界	73
第一节 常用方法	73
第二节 关键线算法	81
第三节 Hirschberger、Qi 和 Steuer 算法	90
第四节 附录：多目标优化	102
第五章 投资组合管理的突破	107
第一节 投资组合优化的突破	107
第二节 去除投资组合优化的简化模型的必要性	112
第三节 有效和多样化的互斥性的最新审视	122
第四节 深入研究有效边界的敏感度	131
第五节 确定有效边界的切点投资组合	135

第三篇 投资组合管理的创新

第六章 多目标投资组合管理	143
第一节 多目标投资组合管理概论	143
第二节 与传统投资组合管理的联系	149
第三节 被埋藏的市场投资组合	157
第四节 论证多目标投资组合选择	161
第五节 传统投资组合理论的困境	166
第六节 投资目标函数的确定	171
第七章 计算有效曲面	179
第一节 回顾传统模型	179
第二节 计算最小方差曲面	182
第三节 证明最小方差曲面为抛物面	188
第四节 计算有效曲面	197
第五节 投影回到传统模型与市场投资组合的有效性	209

第六节 k 目标投资组合选择模型	211
第八章 展望	224
参考文献	226

第一篇

引 论

第一章 引言

我们在本章回顾投资组合理论的辉煌成就，同时也指出一些有待解决的问题。提出解决的方向并加以实现在一定意义上构成了投资组合管理的最新突破。我们同时也探讨投资组合管理的一个前沿研究课题——多目标投资组合，并勾勒了本书的结构。

第一节 投资组合理论的辉煌成就

诺贝尔经济学奖得主 Markowitz (1952) 提出的投资组合理论被广泛地公认为现代金融理论的开端。Markowitz 的理论已经广泛被各大金融机构用于建立和衡量它们的投资组合。此理论并被不断地推广和提升，甚至被用于普通投资者的投资组合管理。此理论还进一步成为资产定价理论的基础。Rubinstein (2002) 在 Markowitz (1952) 的论文发表 50 年之际系统地回顾此理论的贡献。

随着 Markowitz 拉开序幕，大量关于投资组合管理的经典著作随之涌现。Markowitz (1959) 完整地阐述了孕育于他的博士论文和 1952 年论文中的投资组合理论。Markowitz 和 Todd (2000) 系统地论证了有效边界由一些拐点投资组合构建，两个相邻的拐点投资组合之间的有效边界片段是双曲线片段。他们进一步描述了 Markowitz (1956) 提出的关键线算法来求精确的有效边界。基于 Markowitz (1952) 的投资组合理论，Sharpe (2000) 全面阐述了 Sharpe (1964) 的资产定价模型。他的模型成为现代金融理论的核心之一。Elton、Gruber、Brown 和 Goetzmann (2007)、Reilly 和 Brown (2006)、Chincarini 和 Kim (2006)、Grinold 和 Kahn (2000) 以及 Farrell, Jr. (1997) 详细论述了投资组合管理的方方面面，诸如投资组合分析、资本市场的均衡、证券分析研究和投资组合理论、投资过程评估。

正是基于投资组合理论的指导，美国以及世界范围内的股票市场得以蓬

勃发展。在这一股大潮下，首当其冲的可以说是作为大规模投资组合代表的共同基金（Mutual Fund）的兴起。共同基金为投资者提供了一种全新的投资方式。投资者能够以某种价格从共同基金购买股份，或者从共同基金赎回股份。这个价格是由基金的净价值决定的。在 2003 年末，美国有 8000 多个共同基金。这些基金的种类甚至多于纽约股票市场和美国股票市场的股票种类。这些基金的市场价值超过 74000 亿美元，占美国金融资产的 18%。在 2004 年初，据统计 22% 的美国退休金投资于共同基金。

Gremillion (2005)、Benz (2005)、Pozen (2002) 等详尽地描述了共同基金的历史、组织结构、投资组合管理、会计管理、审计、司法管理、顾客服务、直销、全球化发展、电子商务趋势。图 1-1 描绘了美国共同基金的发展历程。^① 横轴是时间，从 1940 ~ 2005 年。图中左侧纵轴是市场价值，市场价值以黑色线标出，单位是 10 亿美元。共同基金诞生于 1924 年美国波士顿市的名为“马塞诸塞州投资者托拉司”基金（Massachusetts Investors Trust）。此后共同基金的市场价值从 1940 年的 4.5 亿美元发展到 2005 年的令人瞩目的 89051 亿美元。图 1-1 的右侧纵轴是共同基金种类，种类以间断线标出。共同基金的种类从 1940 年的 68 只激增到 2005 年的 7977 只。

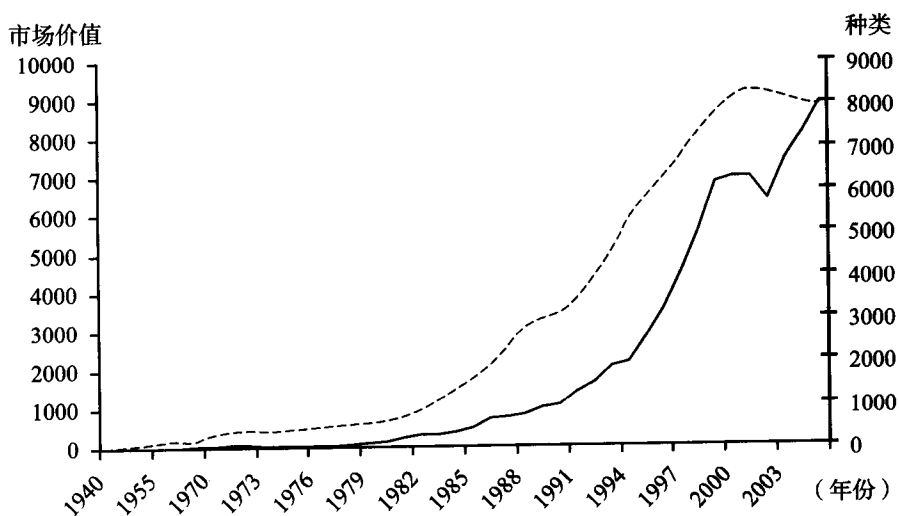


图 1-1 美国共同基金的发展史：市场价值和种类

图 1-2 罗列了 2005 年世界范围内共同基金的市场价值。^② 世界范围内共同基金的总价值是 177713 亿美元。其市场价值占据前 10 位的国家或地区依

①② 资料来源：Investment Company Institute（投资公司研究所）（2006）。

次是美国、卢森堡、法国、澳大利亚、英国、爱尔兰、加拿大、日本、中国香港、意大利。

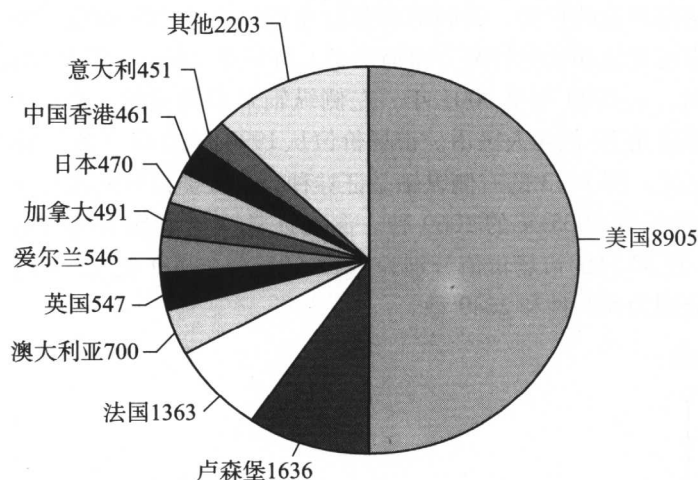


图 1-2 2005 年世界范围内共同基金的市场价值 (单位 10 亿美元)

随着中国经济的崛起与腾飞，对中国金融行业和金融市场的研究也如火如荼地展开。齐寅峰 (2002)、林俊国 (2006)、许晓峰 (1998) 和陈信华 (2006) 系统、全面、深入和符合中国国情地论述了公司财务学、投资学与金融衍生工具的理论、方法和应用。国外经典的金融教科书被翻译为中文并广泛使用。例如，朱宝宪、楼远和吴洪 (2007)、齐寅峰 (2000) 和张陶伟 (2005) 引进了投资学与投资组合管理与金融衍生工具的著作。

在投资组合理论领域，房勇和汪寿阳 (2005) 引进模糊理论来描述投资组合优化中约束和决策的模糊性，从基于区间规划的投资组合选择、基于可能性理论的投资组合选择和跟踪指数模糊投资组合选择等角度阐述了投资组合优化，并对世界范围内的投资组合优化研究做出了贡献。董纪昌、汪寿阳 (2006) 从互联网上的投资组合选择决策支持系统概述、基于 COR-BA 的分布式决策支持系统、基于 XML 的项目组合决策支持系统、互联网上的多准则投资组合决策系统、互联网上的投资组合选择决策支持系统展望等方面规划了我国加载于互联网络这一新兴技术上的投资组合选择的前景。他们的研究成果具有国际先进水平。陈昊 (2006) 从投资场景分析到资产组合的建立、行为的逻辑、度量的学问、创新的动力、数字的诠释、职业的理念方面广泛地论述了投资组合管理。曹志广和韩其恒 (2005) 从投资组合的基本的均值方差模型、简化的投资组合选择模型、资本市场的

均衡模型、有效市场假说、债券投资、股票投资、与衍生证券投资方面系统地勾画了投资组合理论。

由于这些理论的积淀，我国的证券行业得以迅速和健康地发展。图 1-3 从证券的市场价值和证券种类方面描绘了上海证券交易所的发展状况。^① 图中横轴是时间，从 1990 年至 2005 年。左侧纵轴是市场价值，市场价值以黑色线标出，单位是 10 亿元人民币。市场价值从 1990 年的 12 亿元发展到 2005 年的 23096 亿元。图 1-3 的右侧纵轴是证券种类，种类以间断线标出，从 1990 年的 30 种成长到 2005 年的 1069 种。深圳证券交易所和香港证券交易所于 2005 年 12 月 30 日的市场价值分别为 3862 亿元和 81799 亿元，两个交易所的证券种类分别为 586 种和 2649 种。

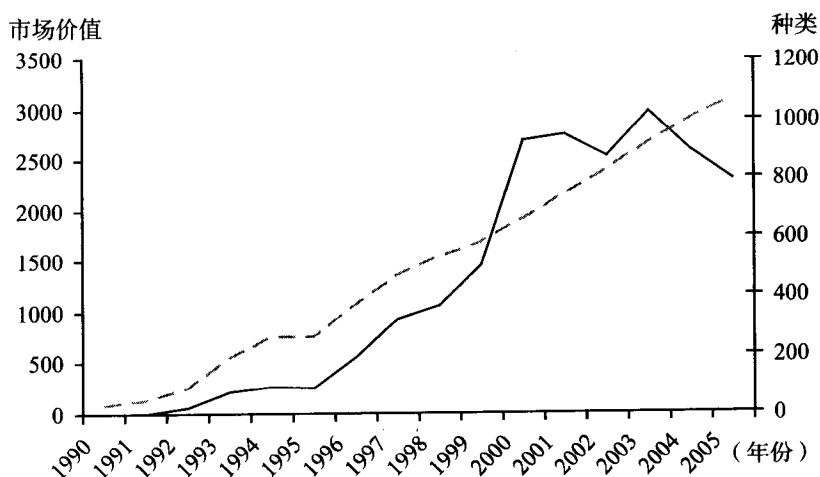


图 1-3 上海证券交易所的发展状况：市场价值和股票种类

对于令人关注的基金行业，贝政新（2006）介绍了海外基金，阐述了国外的基金治理状况、基金激励机制研究、契约型和公司型基金的约束机制研究、市场竞争与基金治理、基金治理与基金评级和基金监管与基金治理等内容，为我国的基金治理和基金行业的稳定发展提供了情报方面的参考。屈年增（2006）依据其在证券和基金领域丰富的实战经验，从基金业成长的环境管理、基金业的需求成长管理、基金业的供给成长管理、基金业的组织成长管理与基金业的成长战略管理等方面为我国基金业的成长指明了方向。同时，杨学宏、刘长江、蒋柯和郝炜（2006）翻译了 Gremillion（2005）的关于共同基金的奠基作。这些贡献为中国新生的基金产业提供了强有力的理论支持。在国际互联网传播方面，

① 资料来源：上海证券交易所（2005）。

中国基金网站 (www.china-fund.com) 及时全面地提供中国基金的信息, 其功能与作用不亚于美国的清晨之星公司 (www.morningstar.com) 和利普公司 (www.lipper.com)。

相应地, 我国基金行业取得了长足的进展。2005 年成立并发行了 62 只基金, 从而使市场上的基金种类增长到 223 只, 基金的净资产价值达到 4600 亿元。发展前景令人振奋, 正如上海证券交易所 (2005) 所概述的那样:

2005 年, 中国基金业发展进入新纪元, 基金不仅成为资本市场的中流砥柱, 更搭建起连通资本市场和货币市场的桥梁, 揭开了国内金融行业经营的序幕, 基金公司之间的竞争也随之加剧, 具体表现在以下五个方面:

- (1) 基金发起主体多元化, 基金公司差距拉大。
- (2) 基金总体规模继续扩张, 低风险品种颇受青睐。
- (3) 基金业绩乏善可陈, 封闭式基金价值凸显。
- (4) 基金产品不断细分, 服务创新层出不穷。
- (5) 法律法规逐步完善, 规范基金健康运作。

表 1-1 列出了我国 2005 年部分基金的简称、发行数量、单位净值和净资产价值。^① 这 10 只基金仅为我国基金行业的缩影, 它们的平均净资产价值为 30.22 亿元。我们也收集了清晨之星 (Morning Star) 的中等资产价值混合基金类别 (Mid-cap Blend Category) 的 269 只基金的信息。这些基金的平均净资产价值为 1.48 亿美元。同时, 我们也客观地看到中国的基金行业与美国的基金行业尚有一段差距。例如, 在 2005 年我国基金的净资产价值与上海证券交易所和深圳证券交易所的市场价值的比率为 $\frac{4600}{26958} = 0.17$ (亿元), 基金的种类与两个交易所的证券种类的比率为 $\frac{223 \text{ (只)}}{1655 \text{ (种)}} = 0.13$ 。相比之下, 美国共同基金在同期的两个比率为 $\frac{89051}{182680} = 0.49$ (亿美元) 和 $\frac{7977 \text{ (只)}}{6793 \text{ (种)}} = 1.17$ 。^②

但差距也意味着机遇和巨大的发展前景。例如, 美国金融行业著名的至诚公司 (www.fidelity.com) 正在开发和利用这种机遇, 并推出了至诚中国地区共同基金 (Fidelity China Region Fund)。此基金的投资战略是将至少 80% 的资金投入中国以及其他和中国经济密切相关的项目中。随着中国经济的腾飞, 此基金的业绩十分喜人, 10 年期内年平均回报率为 7.74%, 名列权威的利普

① 资料来源: 上海证券交易所 (2005)。

② 资料来源: 证券价格研究中心 (the Center for Research in Security Prices), 由宾夕法尼亚大学沃顿商学院数据研究中心提供。

表 1-1

我国 2005 年部分基金一览表

基金代码	基金简称	发行数量 (万股)	单位净值 (元)	净资产价值 (亿元)
510050	50 ETF	691457	0.812	56.15
500056	科瑞	300000	1.202	36.06
500009	安顺	300000	1.128	33.84
500058	银丰	300000	1.006	30.18
500011	金鑫	300000	0.951	28.53
500018	兴和	300000	0.944	28.32
500015	汉兴	300000	0.856	25.68
500003	安信	200000	1.064	21.28
500006	裕阳	200000	1.055	21.10
500002	泰和	200000	1.053	21.06
平均值				30.22

公司 (www.lipper.com) 的中国地区共同基金榜首, 并被清晨之星公司 (www.morningstar.com) 评级为三星 (最高为五星, 最低为一星)。

以上讨论仅是我国证券市场和作为大规模投资组合的共同基金行业与世界发达相应行业比较的一斑。深入和全面的探讨毫无疑问是我们未来的研究课题。但是, 窥斑见豹, 以上讨论有助于我们看清机遇与挑战, 进而更加努力, 使我国的投资组合理论和基金行业蒸蒸日上。这也就是本书的初衷。

第二节 尚待解决的问题

我们在前一节介绍了投资组合理论的辉煌成就。在现代投资组合理论诞生后 55 年的今天, 尤其是在 Markowitz (1959)、Sharpe (2000)、Elton、Gruber、Brown 和 Goetzmann (2007) 等有关投资组合理论巨著的光环之下, 关于投资组合管理的研究似乎已经告一段落。然而, 事实远非如此, 投资组合理论至今尚不能为投资组合行业提供完全的理论指导, 正如 Markowitz 和 Todd (2000) 所指出的投资组合理论经常假设过分简单的投资组合约束条件 (Constraint) 的情况。其他学者, 诸如 Elton、Gruber、Brown 和 Goetzmann (2007) 和 Bodie、Kane 和 Marcus (2004) 和 Best 和 Grauer (1991b) 等人也呼吁重视投资组合约束条件, 例如, 投资组合权重的上界 (Upper Bound of Portfolio Weight)、股票的股息 (Dividend)、交易流动性 (Liquidity)、工业或板块 (Industry or Sector)、证券换手率 (Turnover Ratio)、各种有关规定 (Regulation)、

税务方面的考虑 (Tax Consideration)、投资期限 (Investment Horizon) 和有社会责任感的投资 (Socially Responsible Investment) 等。Grauer 和 Shen (2000) 和 Eichhorn、Gupta 和 Stubbs (1998) 论证了在某些情况下, 投资组合约束条件可以提高投资组合的业绩。

投资组合理论的另一个有待突破的方面是大规模投资组合管理。大规模投资组合是指在大量的证券种类中选择并建立投资组合。投资组合理论大多研究中小型投资组合, 例如, Grauer 和 Shen (2000) 仅考虑 10 种工业证券组。实际上, 大规模投资组合尤其是某些共同基金在股票市场上屡见不鲜而且举足轻重。例如, 在 2006 年 11 月 30 日, 著名的前卫公司 (www.vanguard.com) 的全股票市场指数投资者共同基金 (Vanguard Total Stock Market Index Fund Investor Shares) (基金代码: 0085) 持有 3699 种股票, 并拥有 838 亿美元的净资产价值。著名的至诚公司 (www.fidelity.com) 的至诚高级扩展市场指数共同基金 (Spartan Extended Market Index Fund-Fidelity Advantage Class) (基金代码: FSEVX) 持有 3669 种股票, 并拥有 8.43 亿美元的净资产价值。著名的威舍尔公司 (www.wilshire.com) 推出全球包容证券种类最多的市场指数——道·琼斯威舍尔 5000 指数 (Dow Jones Wilshire 5000 Index)。基于该指数的共同基金——道·琼斯威舍尔 5000 指数共同基金持有 2000 ~ 3000 种股票, 并拥有 1.62 亿美元的净资产价值。

因此, 投资组合理论在考虑实际的投资组合约束条件的大规模投资组合有以下尚待解决的问题:

- (a) 报告投资组合优化的数值特性。
- (b) 探讨期望一方差有效性与多样化的互斥性。
- (c) 研究有效边界的敏感度。
- (d) 分析有效边界的切点投资组合。

现在仅以通俗易懂的方式为读者提供这些问题的大致轮廓, 我们将在以后的章节中详细说明这些问题。

问题 (a) 属于投资组合优化。作为 Markowitz (1952) 的突出贡献和投资组合理论的精华, 投资组合优化是指如何从现有的证券中选择和搭配优化的投资组合。例如, 假设一位投资者只圈定了 3 种股票, 并准备在这 3 种股票基础上构建投资组合。构建投资组合的方式取决于投资组合权重, 也就是投资于这 3 种股票的比率。比如说, $\frac{1}{3}$ 的资金用于购买股票一, $\frac{1}{3}$ 的资金用于购买股票二, $\frac{1}{3}$ 的资金用于购买股票三。或者, 25% 的资金用于购买股票