|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **答辩人：** | 陈臣 | **导 师：** | 　胡定核 |
| **专 业：** | 管理科学与工程 | **研究方向：** | 　鲁棒投资、多目标优化 |
| **论文题目：** | 基于集序关系的鲁棒多目标投资组合优化研究 |
| **摘 要** |
| （要求：字数800~1000，字体小四，行间距统一,尽量控制在一页）本研究以鲁棒优化方法、集序关系理论和多目标优化理论为基础，以多目标粒子群优化算法为工具，以Markowitz经典投资组合优化模型为出发点，以我国股票市场数据为实例，对投资组合优化问题进行研究，并提出股票市场连续短期预测下的具有不同风险偏好的鲁棒投资组合策略。首先，从经典模型输入参数的不确定性入手，借助鲁棒优化方法和多目标优化方法，将作为组合收益测度的期望均值和作为风险测度的方差作为投资组合模型的两个优化目标，并考虑各目标中不确定参数的鲁棒化，以构建不确定参数环境下的鲁棒多目标投资组合优化模型。同时，鉴于该鲁棒投资组合模型过于保守，因此，引入集值优化领域中的集序关系理论，探究了不确定参数在最坏情况、最好情况和交替情况下的各种可能实现，并建立了与之相应的鲁棒多目标投资组合模型，分析了各种模型的鲁棒有效解(上集鲁棒有效解、下集鲁棒有效解和交替鲁棒有效)性质、风险偏好和组合性能。通过实证(其中，依据市场运动状态将其划分为三个连续短期)，研究结果表明，经典模型的有效前沿总是位于上集鲁棒有效解与下集鲁棒有效解的有效前沿之间，且下集鲁棒有效解前沿总是在可行域左上边界，而上集鲁棒有效解前沿在可行域右下边界；还有，上集/下集/交替鲁棒有效性损失与资产规模和椭球不确定集尺度因子呈负相关关系、与椭球不确定集半径呈正相关关系，(鲁棒)有效前沿长度与椭球半径呈负相关关系、与尺度因子呈正相关关系。这些新的发现为深入研究椭球不确定集的构建、组合资产规模的设置与投资组合性能的关系提供了依据。另外，实证分析显示，在仅考虑参数不确定性情形下基于集序关系的鲁棒投资组合提供的鲁棒有效解策略在各股票市场短期(子期)内其组合表现相差甚大，这为投资者在不同市场运动状态下提供了合适的组合策略。其次，本文在此之前构建的鲁棒投资组合优化模型没有考虑组合收益的分布特性，因此，为了放宽经典模型关于收益服从正态分布的假设，在鲁棒投资组合模型体系中引入了组合收益的高阶矩，并由此建立了含高阶矩的鲁棒多目标投资组合优化模型，通过同样的实证数据检验了各模型的鲁棒有效解策略。结果显示：总体上讲，将高阶矩引入到鲁棒多目标投资组合模型和经典模型中都能改善投资组合性能，这充分证实了高阶矩对投资组合的重要性。此外，在鲁棒有效解组合性能方面，其结论与仅考虑参数不确定性情形并不完全一样，具体地讲，在上升期采用下集鲁棒有效解策略是明智的，在衰退期和稳定期交替鲁棒有效解策略是最值得信赖的；而上集鲁棒有效解在各期依旧表现不佳。再次，本文所探究的投资组合优化模型不仅引入了基数约束条件，而且资产规模也较大。针对这些非凸、非光滑的优化模型，传统线性规划方法难以应对，因此，多目标粒子群 (MOPSO) 算法被引入。为了验证该算法的有效性和高效性，NSGA-II和SPEA2被用作对比算法，并使用相同的实证数据进行比较，结果显示：MOPSO算法在各种模型上不仅计算性能均比另外两个算法好，且最优解质量也远远领先。这表明MOPSO算法非常适合求解投资组合优化问题。 |