

2024 年（第五届）“大湾区杯”粤港澳金融数学建模竞赛题目

A 题 证券市场投资风险控制模型设计

随着中国金融市场的快速发展，金融体制经历了从大型国有金融机构主导到市场化和多元化发展的转变。这一历程中，金融市场的逐步发展和完善极大地促进了资本在不同产业间的流转和配置，显著增强了社会主义市场经济的活力。

然而，金融市场也面临着系统性风险的挑战。从 2008 年金融危机到 2015 年股市大幅震荡，再到 2024 年初的股票市场剧烈波动，系统性风险成为研究和发​​展中国特色社会主义市场经济中越来越重要的问题。为了更科学有效地实施风险管理，我们需要以量化的方法测度和监测系统性风险。

系统性风险，又称市场风险或不可分散风险，是影响所有资产且不能通过资产组合消除的风险。证券市场系统风险的计量是一个复杂而重要的过程，涉及多个方面和指标。以下是一些常见的证券市场系统风险计量指标：

1) β 系数（贝塔系数）

定义：衡量个别股票或股票基金相对于整个股市的价格波动情况。

计算方法：涉及基金表现数据以及反映大盘表现的指标，全体市场本身的 β 系数为 1。

意义： β 系数的绝对值越大，收益变化幅度相对于大盘越大；绝对值越小，变化幅度相对较小。若为负值，则变化方向与大盘相反。

2) 波动率：

定义：衡量股票或证券价格变动的一种指标，通常使用历史价格数据计算。

意义：波动率越高，价格变动越大，风险越高。

其他相关指标：如夏普比率、最大回撤等，各有侧重，从不同角度反映市场风险状况。

其次，在证券市场中，投资者盈利情况即赚钱效应是一个复杂且多维度的概念，也是规避系统性风险的重要依据。以下是一些度量赚钱效应的方法和指标：

3) 大盘指数：如上证指数、深证成指等，代表市场整体表现。

4) 小盘股指数：更能反映市场赚钱效应的真实情况，可通过与大盘指数比较来评估。

5) 市场情绪指标：如投资者信心指数、市场恐慌指数等，反映投资者心理状态和市场预期。

6) 资金流向：观察市场资金的流入流出情况，了解市场活跃度和投资者意愿。

此外，在多因子模型中，市场因子代表了整个市场的风险和收益表现。市场因子的计算通常依赖于市场收益率的衡量。在实际操作中，首先需要收集市场指数的历史数据，进而计算日收益率，通过汇总得出平均市场收益率，以此作为市场因子的度量标准。以下是计算市场因子的一些指标：

7) 日收益率：用于计算每一天的市场指数相对于前一天的涨跌幅度，进而汇总和平均得到一段时间内的平均市场收益率。

8) 平均收益率：反映市场的盈利情况，但需谨慎使用，可能受极端值影响。

9) 盈利比例：统计市场中盈利投资者的比例，衡量市场赚钱效应。

综上所述，通过量化的方法测度和监测系统性风险，以及综合考量赚钱效应的相关指标，可以更科学地管理金融风险，促进金融市场的健康发展。

本题目主要参考市场因子的设计，请你运用数学建模方法，完成以下任务：

任务一：风险计量指标计算与分析。根据附件 1 提供的数据（2014 年-2024 年），计算沪深 300 个股平均收益率、市场流动性、市场情绪指标这三个风险计量指标，并分析各指标的经济意义、模型算法，并指出其优缺点。

任务二：系统性风险预测的模型构建。设计至少三个风险计量指标，基于所设计的风险计量指标，综合多个指标，构建一个对未来系统性风险具有预测能力的模型。

任务三：事前风控体系构建。国际惯例中，权益类共同基金的回撤风控线一般为 0.7，而我国权益类公募私募基金的回撤常跌破此标准。以 2014 年至今的 A 股历史数据为基础，构建出回测可以控制在 0.7 以内的事前风控体系（针对混合型权益类）。

任务四：合理收益预期设定。散户亏损的一个重要原因是对收益预期的非理性预期。以 2014 年至今的 A 股沪深 300 个股（历史数据）作为投资标的，参考 10 年期长期国债收益率为标准，设定一般投资者投资股权市场的合理收益预期。

本题目要求参赛者除完成论文作品上传外，还需要对参赛者设计的策略进行实测。提交内容与具体时间如下：

第一阶段：11月1日 10:00 - 11月8日 14:00

根据问题依次完成赛题，并提交一篇金融建模论文（PDF 文档）。论文需包括正文和支撑材料。

正文：通常不超过 20 页，需包含（但不限于）对问题的理解与分析、建立的数学模型、模拟计算（测算）的结果与分析。

支撑材料：应包括可运行的完整模型程序（策略代码）。

第二阶段：11月11日 09:00 - 11月17日 22:00

利用第一阶段完成的模型（策略）及代码，对**任务二构建的风控模型**进行实测，并提交**文字实测报告**（PDF 文档）。报告需明确自己的风控模型在这个星期中的实测效果，并分析结果。

注：实测数据为 11 月 11 日 - 15 日五天的实盘数据。每天盘后发布，届时请留意竞赛网站相关通知。