《计量分析方法与建模》教学大纲

课程编号：071443A

课程类型：□通识教育必修课 □通识教育选修课

□学科基础课 □专业核心课

☑专业提升课 □专业拓展课

总 学 时：48 讲课学时：32 实验（上机）学时：16

学　　分：3

考试类型：□考试 ☑考查

适用对象：信息管理与信息系统专业（量化投资方向）

□是 ☑否 适合作为其他专业学生的个性化选修课

先修课程：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、经济学原理

一、教学目标

本课程是量化投资方向的专业提升课，以数理经济学和数理统计学为方法论基础，以建立计量模型为主要手段，定量分析研究具有随机性特性的经济变量关系为主要内容的一门经济管理类学科。教学的主要目标是向学生介绍现代计量分析的基础理论、模型和方法，培养学生在经济金融理论的基础上，借助计量、分析软件建立计量分析模型的能力，拓宽学生分析、研究问题的思路，增强学生的数量分析和实际动手能力。通过本课程的教学，达到以下目标：

目标1:使学生掌握计量分析的原理与方法；

目标2：使学生具备利用计量分析方法分析现实金融、经济管理问题的初步能力；

目标3：熟练掌握和应用Stata等计量分析软件建模与数据分析。

目标4（课程思政目标）：在整个教学过程中，从课程内容设计到教学组织，时时处处体现社会主义核心价值观、基本社会道德规范的价值取向，涵盖品德、审美、创新、公民责任感等多维度的价值标准，在完成课程教学的过程中，同时能够做到以正面案例和积极的数据变量引导人，以积极的分析结论鼓舞人，体现计量模型的数据分析长处，以数据事实提供的经验论据为正向价值导向提供支持。从而将价值引领隐含在课程教学进程中。

在专业课程学习的基础上引导学生结合时事热点问题，讲述国家精准脱贫、绿色经济发展等探究式案例，引导学生主动学习积极思考，将经济学原理、统计知识与学术发展趋势和中国实际紧密结合，增强同学们对新时代中国特色社会主义思想的理论认同，深化职业理想和职业道德教育，帮助学生了解相关专业和行业领域的发展态势，了解国家发展战略和行业需求，增强职业责任感。

该课程是量化投资方向培养方案的重要组成部分，是先修课程“经济学”、“管理学”和“决策理论与方法”的实战延续，并可为同期进行的专业提升课程“预测方法与技术”打下良好的技术基础。

二、教学内容及其与毕业要求的对应关系

（一）教学内容

本课程主要教学内容是在学生掌握基本的高等数学、线性代数、概率论与数理统计、经济学等基本原理后，学习计量分析的基础理论、模型和方法，学习如何使用Stata软件进行计量分析及建模。具体包括：Stata软件基础，一元线性回归模型，多元线性回归分析，多重共线性，异方差，自相关性，案例分析等。

（二）教学方法和手段

根据教学目标，拟采用的教学方法有：课堂讲解基本概念和核心知识，讲授和讨论相结合领会知识要点，案例教学训练解决问题的能力，最后借助Stata软件让学生进行上机操作和具体实践。

（三）实践教学环节要求

根据教学进度和要求布置相应的小作业，通过上机实践。每一章都有对应的上机内容，如Stata软件的命令语法、数据处理、统计描述等以及各章节具体的应用等。建议安装和配置软件进行自学，完成案例的内容。通过上机学习本课程的理论，掌握使用Stata软件进行计量分析及建模的方法。

（四）学习要求

为有效学习本课程，要求学生首先具备高等数学、线性代数、概率论与数理统计、经济学等方面的基本知识，熟练掌握概率论与数理统计等方面的完整专业知识。应该熟读大纲，提纲挈领地掌握计量分析的基础理论、模型和方法，随后按照大纲熟读教材，并通过课后思考和上机实践进行多角度和多层次的反复学习。

（五）与毕业要求的关系

如何有效地使学生掌握计量分析的基本理论、方法和原理，能够建立并应用简单的计量分析模型，以及运用理论和方法解决实际问题，对现实经济管理现象中的数量关系进行实际分析，具有进一步学习与应用计量分析的理论、方法与模型的基础和能力，是量化投资方向培养的基本要求。

（六）教学中应注意的问题

由于高等数学、线性代数、概率论与数理统计、经济学等是该课程的先修基础，如果学生先修基础课没有学好，计量经济学中的一些相关证明不太容易理解，并且在学习使用Stata软件进行计量分析及建模时，则会出现不知道如何选用并且不理解数据分析结果的问题。因此，教学中需要根据学生掌握先修课程基础情况，由易到难循序渐进学习数据分析相关工具和技术。另外该课程相对较难，如遇放假等情形，时间可能不够用，那么第十一章可略。。

三、各教学环节学时分配

**教学课时分配**

| 序号 | 章节内容 | 讲课 | 实验 | 其他 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一章 | 导论 | 1 | 0 |  | 1 |
| 第二章 | Stata入门 | 0 | 2 |  | 2 |
| 第三章 | 数学回顾 | 1 | 0 |  | 1 |
| 第四章 | 一元线性回归模型 | 5 | 2 |  | 7 |
| 第五章 | 多元线性回归 | 4 | 2 |  | 6 |
| 第六章 | 大样本OLS | 3 | 1 |  | 4 |
| 第七章 | 异方差 | 2 | 1 |  | 3 |
| 第八章 | 自相关 | 2 | 1 |  | 3 |
| 第九章 | 模型设定与数据问题 | 3 | 2 |  | 5 |
| 第十章 | 工具变量法 | 3 | 1 |  | 4 |
| 第十一章 | 二值选择模型 | 2 | 1 |  | 3 |
| 第十二章 | 面板数据 | 4 | 2 |  | 6 |
| 第十三章 | 平稳时间序列 | 2 | 1 |  | 3 |
| **合计** | | **32** | **16** |  | **48** |

四、教学内容

**第一章 绪论**

第一节 什么是计量经济学

第二节 经济数据的特点与类型

教学内容：计量经济学的定义、特征，建立和应用计量经济模型的步骤。

重点和难点：计量经济学的定义，建立和应用计量经济模型的步骤。

考核要求：了解计量经济学是经济学的一个分支；了解计量经济学的特征，了解计量经济学的内涵与发展，了解计量经济学课程在经济学课程体系中的地位，了解计量分析在经济学科的发展和实际经济工作中的作用；掌握建立和应用计量经济模型的步骤。

复习思考题：经济数据的特点与类型。

**第二章 Stata入门**

第一节 为什么使用Stat

第二节 Stata的窗口

第三节 Stata的操作实例

教学内容：介绍Stata软件的特点与功能，Stata的界面管理，命令语法，数据处理，统计描述、制图与输出结果，常用函数，基本流程语句和使用方法等方面的内容。

重点和难点：Stata的命令语法，数据处理，统计描述、制图，常用函数的使用等。

考核要求：使学生了解常见的Stata命令语法及数据处理的方法和资源，深入理解常用函数的使用方法，能够应用Stata进行基本的描述统计与制图等操作。

课程思政切入点：“工欲善其事，必先利其器。”—2006年12月8日习近平在《之江新语·掌握正确的工作方法》一文中引用。原典：子贡问为仁。子曰：“工欲善其事，必先利其器。居是邦也，事其大夫之贤者，友其士之仁者。”—﹝春秋﹞孔子《论语·卫灵公》。释义：孔子的弟子子贡问怎样实行仁道。孔子答道：“工匠要做好活计，首先必须具备精良锋利的工具。住在一国，就要敬奉这国大夫中的贤者，结交这国士人中的仁者。”学习《计量分析方法与建模》这门课程，要掌握好Stata软件的使用方法，提升使得解决问题的能力，做到事半功倍。

复习思考题：Stata的基本操作命令。

**第三章 数学回顾**

第一节 微积分

第二节 线性代数

第三节 概率论与数理统计

教学内容：时间紧张，学生自主复习。

重点和难点：高等数学、概率论和线性代数的关键知识点。

考核要求：能够回忆起高等数学、概率论和线性代数的关键知识点，如求导、矩阵的相关计算、分布，随机变量的数字特征等，为后面的证明推导打好基础。

课程思政切入点：科技部出台《关于全面加强基础科学研究的若干意见》，制定《加强从“0到1”基础研究工作方案》，实施《新形势下加强基础研究若干重点举措》。这些很多都是在国家层面历史上第一次发文专门加强基础研究，专门强调从“0到1”基础研究，专门强调数学的重要性等等。加强基础学科建设，印发《加强数学科学研究工作方案》，支持北京、上海等地建设13个国家应用数学中心。围绕量子科学、干细胞、合成生物学、纳米科技等重点领域部署了一批基础性的研究项目，成功发射了“悟空号”“墨子号”“慧眼号”，这些都是针对量子、暗物质的科学实验卫星。在铁基超导、量子纠缠和密钥分发、异构融合类脑芯片、手性分子合成、异源杂合干细胞、石墨烯可控折叠等重要领域，取得了一批有国际影响力的原创成果，培育了一批基础研究领域的领军人才和创新团队。引导同学重视数学学科学习，加强责任感和使命感教育。

复习思考题：常用的连续性统计分布。

**第四章 一元线性回归模型**

第一节 一元线性回归模型

第二节 OLs估计量的推导

第三节 OLS的正交性

第四节 平方和分解公式

第五节 拟合优度

第六节 无常数项的回归

第七节 一元回归的Stata实例

第八节 Stata命令运行结果的存储与调用

第九节 总体回归函数与样本回归函数：蒙特卡罗模拟

教学内容：回归分析思想，一元线性回归的基本概念，普通最小二乘法估计参数，一元线性回归模型的统计检验。度量回归的拟合优度的R平方，OLS估计量的抽样分布，画散点图和估计OLS参数。

重点和难点：回归分析思想，普通最小二乘法估计参数，线性回归的四个假定，OLS估计量的抽样分布。

考核要求：理解回归分析思想，掌握一元线性回归模型的基本概念。掌握用普通最小二乘法估计参数，理解总体和样本回归函数。掌握OLS估计量的代数性质，理解度量回归的拟合优度的R平方，熟悉一元线性回归模型的四个假定。掌握OLS估计量的抽样分布，会用Stata软件画散点图和估计OLS参数。

复习思考题：OLS推导过程及结果。

**第五章 多元线性回归分析**

第一节 二元线性回归

第二节 多元线性回归模型

第三节 OLS估计量的推导

第四节 OLS的几何解释

第五节 拟合优度

第六节 古典线性回归模型的假定

第七节 OLS的小样本性质

第八节 对单个系数的t检验

第九节 对线性假设的F检验

第十节 F统计量的似然比原理表达式

第十一节 预测

第十二节 多元回归的Stata实例

教学内容：使用多元回归的动因，普通最小二乘法的操作与解释，估计量的期望值，OLS估计量的方差。多元线性回归的经典假定，OLS估计量的有效性。高斯-马尔科夫定理，对多元回归分析语言的一些说明。

重点和难点：多元回归模型的参数估计方法，多元线性回归的经典假定，高斯马尔科夫假定。

考核要求：掌握多元回归模型的优点，非线性关系的多元回归模型，普通最小二乘法与偏效应，多元线性回归的四条经典假定，高斯马尔科夫假定，最优线性无偏估计量。会用Stata软件完成多元线性回归模型的参数估计，会生成OLS拟合值序列和残差序列。

课程思政切入点：回归模型的建立应通过统计学检验、经济理论检验、计量经济检验，培养学生一丝不苟、严谨求真的科学精神，对模型精雕细琢、精益求精的工匠精神。

复习思考题：古典线性回归模型的假定，OLS的小样本性质，相应内容的Stata操作。

**第六章 大样本OLS**

第一节 为何需要大样本理论

第二节 随机收敛

第三节 大数定律与中心极限定理

第四节 使用蒙特卡罗法模拟中心极限定理

第五节 统计量的大样本性质

第六节 随机过程的性质

第七节 大样本OLS的假定

第八节 OLS的大样本性质

第九节 大样本统计推断

第十节 大样本OLS的Stata实例

第十一节 大样本理论的蒙特卡罗模拟

教学内容：为何需要大样本理论，随机收敛，大数定律与中心极限定理，统计量的大样本性质，大样本的OLS假定，大样本统计推断以及相应Stata实现和蒙特卡洛模拟。

重点和难点：大数定律与中心极限定理，OLS的大样本性质，大样本统计推断。

考核要求：了解大样本理论，掌握大数定律与中心极限定理，掌握大样本统计推断并用Stata软件实现。

复习思考题：大样本OLS的假定，OLS的大样本性质，大样本统计推断。

**第七章 异方差**

第一节 异方差的后果

第二节 异方差的例子

第三节 异方差的检验

第四节 异方差的处理

第五节 处理异方差的Stata命令及实例

第六节 Stata命令的批处理

教学内容：异方差性的概念、异方差性的后果、异方差性的检验与补救措施。

重点和难点：异方差性的检验和修正方法、异方差性检验和修正方法的Stata软件实现、G－Q检验法。

考核要求：了解异方差性的意义、产生原因和影响，掌握异方差性的检验和修正方法；掌握异方差性检验和修正方法的Stata软件实现。

课程思政切入点：通过案例讲解，论文选讲等方式研究中国问题，发现我国经济发展中的优势与不足，激发学生爱国热情，为建设祖国努力奋斗。

复习思考题：异方差的后果、异方差的检验、异方差的处理。

**第八章 自相关性**

第一节 自相关的后果

第二节 自相关的例子

第三节 自相关的检验

第四节 自相关的处理

第五节 处理自相关的Stata命令及实例

教学内容：自相关性的概念、自相关性的后果、自相关性的检验与处理。

重点和难点：自相关性的检验和修正方法；自相关性检验和修正方法的Stata软件实现，科克伦－奥克特迭代法。

考核要求：了解自相关性的意义、产生原因和影响，掌握自相关性的检验和修正方法；掌握自相关性检验和修正方法的Stata软件实现。

复习思考题：自相关的后果、自相关的检验、自相关的处理。

**第九章 模型设定与数据问题**

第一节 遗漏变量

第二节 无关变量

第三节 建模策略：“由小到大”还是“由大到小”

第四节 解释变量个数的选择

第五节 对函数形式的检验

第六节 多重共线性

第七节 极端数据

第八节 虚拟变量

第九节 经济结构变动的检验

第十节 缺失数据与线性插值

第十一节 变量单位的选择

教学内容：遗漏变量、无关变量、建模策略，多重共线性，极端数据、虚拟变量，缺失数据与线性插值。

重点和难点：多重共线性、虚拟变量。

考核要求：建模过程中能够处理遗漏变量、无关变量、建模策略，多重共线性，极端数据、虚拟变量，缺失数据与线性插值等数据问题。

课程思政切入点：培养学生模型设计与分析中要具有认真负责、实事求是、心思缜密、一丝不苟的科学精神及敏锐的洞查力与精准的判断力，抓住主要矛盾和矛盾的主要方面，培养科学精神。

复习思考题：解释变量个数的选择、多重共线性、虚拟变量。

**第十章 工具变量法**

第一节 联立方程偏差

第二节 测量误差偏差

第三节 工具变量法

第四节 二阶段最小二乘法

第五节 弱工具变量

第六节 对工具变量外生性的过度识别检验

第七节 对解释变量内生性的豪斯曼检验：究竟该用OLS还是Iv

第八节 如何获得工具变量

第九节 工具变量法的Stata实例

教学内容：利用理论推演、Stata演示与经济意义来直观的解释计量方法，并通过大量案例集中解释工具变量法的应用。通过Stata软件操作，让学生在实践中理解工具变量的作用和用法。

重点和难点：理解工具变量回归为何有效，什么是有效的工具变量，理解两阶段最小二乘法，如何找到正确的工具变量，评估工具变量的一些方法。

考核要求：掌握工具变量回归的机制和假设，以及如何实现工具变量回归，理解两阶段最小二乘法。工具变量的有效性检验，合适的工具变量的可能来源。单个工具变量的IV估计和多个工具变量的IV估计。

复习思考题：联立方程偏差、测量误差偏差、工具变量法。

**第十一章 二值选择模型**

第一节 二值选择模型

第二节 最大似然估计的原理

第三节 二值选择模型的MLE估计

第四节 边际效应

第五节 回归系数的经济意义

第六节 拟合优度

第七节 准最大似然估计

第八节 三类渐近等价的大样本检验

第九节 二值选择模型的Stata命令与实例

第十节 其他离散选择模型

教学内容：二值选择模型，MLE估计，边际效用，拟合优度，准最大似然估计、其他离散选择模型。（时间紧张的话该章不讲）

重点和难点：二值选择模型，MLE估计等。

考核要求：掌握二值选择模型及MLE估计。

课程思政切入点：通过论文案例学习，使学生认识到实验通常是一个团队共同协作完成的结果，善于独立思考的同时也善于与人沟通合作，并能勇于承担责任，坚持用科学的结论指导实际，发扬团队合作精神。

复习思考题：二值选择模型及其估计。

**第十二章 面板数据**

第一节 面板数据的特点

第二节 面板数据的估计策略

第三节 混合回归

第四节 固定效应模型：组内估计量

第五节 固定效应模型：LsDV法

第六节 固定效应模型：一阶差分法

第七节 时间固定效应

第八节 随机效应模型

第九节 组间估计量

第十节 拟合优度的度量

第十一节 非平衡面板

第十二节 究竟该用固定效应还是随机效应模型

第十三节 面板数据的Stata命令及实例

教学内容： 面板数据的特点、估计策略，固定效应模型、LSDV法、一阶差分法，随机效应模型，非平衡面板。

重点和难点： 固定效应模型，随机效应模型，非平衡面板。

考核要求： 掌握固定效应模型和随机效应模型，并知道如何选择，会用Stata模拟。

复习思考题：面板数据的估计策略。

课程思政切入点：通过案例的讲解，培养学生具备系统论的思想。系统论要求把事物当作一个整体或系统来考察，符合马克思主义关于物质世界普遍联系的哲学原理。反对形而上学，不能用孤立的观点看问题，培养学生的全局观念和整体观念，增强大局意识。

**第十三章 平稳时间序列**

第一节 时间序列的自相关

第二节 一阶自回归

第三节 高阶自回归

第四节 自回归分布滞后模型

第五节 误差修正模型

第六节 移动平均与ARMA模型

第七节 脉冲响应函数

第八节 向量自回归过程

第九节 VAR的脉冲响应函数

第十节 格兰杰因果检验

第十一节 VAR的Stata命令及实例

第十二节 时间趋势项

第十三节 季节调整

第十四节 日期数据的导入

教学内容： 时间序列的自相关、自回归，误差修正模型，ARMA模型，向量自回归过程，VAR的脉冲响应函数，季节调整等。

重点和难点： 时间序列的自相关、自回归,ARMA模型，VAR模型。

考核要求： 掌握时间序列的自相关、自回归，会使用ARMA模型。

课程思政切入点：时间序列分析是动态的分析，即主张用动态的、发展的、联系的、全面的观点看问题，引导学生坚持唯物辩证法，在认识世界和改造世界的过程中，坚持发展的观点，探索规律，尊重规律，与时俱进，坚持解放思想和实事求是的统一。通过平稳时间序列案例的讲解，探讨合适统计模型的选择，引导学生具体问题具体分析，反对形而上学。同时，不同方法的选择、不同参数的选择，反复拟合曲线，反复尝试模型，培养学生精益求精的工匠精神。

复习思考题：时间序列的自相关、自回归、ARMA模型，VAR模型。

五、考核方式、成绩评定

本课程的考核分为平时考核及期末考核两种形式。本课程平时成绩占40%，期末考试成绩占60%。

平时考核采用撰写实验报告、课堂案例讨论等方式。期末考核采用考试形式。

六、主要参考书及其他内容

（一）推荐教材

1．陈强.计量经济学及Stata应用. 北京:[高等教育出版社](https://book.jd.com/publish/高等教育出版社_1.html),2019.

（二）主要学习参考书

1.《计量经济学》（第四版），李子奈，潘文卿著，高等教育出版社2016年出版;

2.《基本无害的计量经济学-实证研究者指南》，Joshua D. Angrist，Jörn-Steffen Pischke著，郎金焕，李井奎译，格致出版社2017年出版；

3.《金融计量经济学导论》（3rd edition, 中译本），Chris Brooks著，王鹏译，格致出版社2019年出版；

4.《Introductory Econometrics: A Modern Approach》(6th edition, 原版影印), Jeffrey M. Wooldridge著, 清华大学出版社2017年出版 (该书第六版的中译本为《计量经济学导论》，张成思等译, 人民大学出版社2018年出版);

5. 《Introduction to Econometrics》(3rd edition, 原版影印), James H. Stock and Mark W. Watson著，上海人民出版社2015年出版 (该书第3版的中译本为《计量经济学》，张涛、巩书欣等译, 人民大学出版社2014年出版);

执笔人：杨艳红 教研室主任：胡磊 系教学主任审核签名：