

# 统计学院

## 2021级攻读硕博连读学位研究生培养方案

### 一、适用学科专业

统计学（学科门类：理学 一级学科：统计学）

### 二、培养目标

掌握马克思主义的基本理论和专业知识，热爱祖国，具有良好的道德品质、较强的事业心、创新能力和敬业精神，愿为社会主义现代化建设服务的高层次、高素质的专门人才。掌握本学科坚实的基础理论和系统的专门知识，具备扎实的统计学理论，掌握坚实宽厚的统计学应用技能，了解统计学前沿动态，培养具有从事创新性科学研究工作或独立承担技术工作的能力，培养适应社会需求的应用基础型或应用型人才。

### 三、学科专业研究方向

概率论与数理统计、生物与医学统计。授予理学学位。

### 四、学习年限

基本学习年限5年

### 五、培养方式及主要培养环节学习进度要求

#### （一）培养方式

导师负责制或导师组负责制。硕博连读研究生采取2+3培养模式，统筹硕士和博士研究生培养过程，强化研究生的学术训练和科研工作。

#### （二）主要培养环节的学习进度要求

第一阶段：以课程学习为主，辅以必要的科研方法训练，学习时间为两年。第二阶段：以科学研究和撰写博士学位论文为主，学习时间为三年。在学期间鼓励硕博连读研究生通过国家建设高水平大学公派研究生项目、北京市联合培养基地项目、中国人民大学境内外联合培养研究生项目、校际交换项目和自费留学等机制到国外一流大学学习或联合培养，鼓励硕博连读研究生参加国际学术交流活动。鼓励第三或第四学年在国外大学学习，回国后开题。

#### （三）中期考核、选拔与退出机制

通过中期考试及博士候选人资格遴选且成功转为博士的同学，后三年为博士研究生身份，继续攻读博士学位。通过中期考试且不继续攻读博士学位的学生，须继续完成培养方案规定的课程与培养环节，第三学年撰写硕士学位论文，按照学校相关规定申请硕士学位。未通过中期考试的学生需参加补考。要求详见《统计学院关于硕博连读研究生资格遴选及中期考试实施细则》。

#### （四）建立“学业进展报告”制度

成功转为博士的同学，博士期间，按照培养方案和个人培养计划推进学业，每学年应对照计划向导师和学院汇报学业进展情况并适时调整相应计划，内容包括课程学习情况和科研工作进展、个人情况汇报等，具体如下：（1）导师指导情况（导学交流与沟通）；（2）学位论文工作进展（成果、问题、困难、困惑等）；（3）科研活动情况（国内外学术会议、学术讲座、学术论文发表、获奖等）；（4）学生个人情况汇报（思想、未来道路规划、困惑、寻求帮助事项等）。

## 六、知识结构和课程学习的基本要求

### （一）知识结构的基本要求

硕博连读研究生必须掌握本学科的专业基础理论知识和研究方法。注意对本学科前沿知识的学习。通过中期考试且继续攻读博士学位的同学，主文献研读课、学术规范和论文写作两门课程为必修课。

### 选修课备注：

可在全校开设的研究生课程范围内选修。

### （二）课程设置及学分组成（见附表）

总学分设置不少于45学分。公共课不少于6学分，专业课不少于30学分，选修课不少于8学分，社会实践不少于1学分，先修课不少于2门。获得硕士学位的总学分设置不少于45学分。公共课不少于6学分，专业课不少于30学分，选修课不少于8学分，社会实践不少于1学分，先修课不少于2门。

## 七、资格考试

资格考试是成功转为博士的学生正式进入博士学位论文研究阶段前的一次学科综合考试，考试由笔试和口试两部分组成。考核内容以各博士点专业学科主文献为主。其目的在于考察学生是否具备从事博士学位论文写作工作能力，遴选出真正具备博士学位候选人资格的优秀学生，学科综合考试具备淘汰不合格学生的功能。学科综合考试合格者，可进入博士学位论文相关科学研究工作和论文写作；不合格者，可选择重考一次，重考合格者进入博士学位论文相关科学研究工作和论文写作；不选择重考或重考不合格者，可撰写硕士论文，申请硕士学位，或终止学业，按肄业处理。具体要求、程序、内容详见《中国人民大学攻读博士学位研究生学科综合考试管理办法》及《统计学院关于硕博连读研究生资格遴选及中期考试实施细则》、《统计学院博士生学科综合考试管理实施细则》。

## 八、学术交流活动

硕博连读研究生在学期间应参加一定数量与本专业相关的学术交流活动（学术会议、学术讲座、组会等）并做相关学术报告，学术交流活动汇总报告综述交导师审核，评定成绩。

## 九、社会实践

学习期间应到社会各个相关领域实习，时间和方式由导师根据学生培养方向确定。如：辅助教师指导和参与学生社会实践；参与导师科研课题的研究工作；承担助教工作；或开展与本人研究方向相关的社会实践等，时间一般为两周以上。参与以上社会实践活动需向导师提交调研（实习）报告，评定成绩，计1学分。

## 十、学位论文开题报告

博士学位论文开题报告时为了阐述、审核、确定博士研究生学位论文选题及内容而举行的报告会，以监督和保证博士学位论文质量。为保证学位论文写作及答辩质量，博士学位论文开题报告与正式答辩之间应至少间隔一个完整的学期。具体要求、程序、内容详见《中国人民大学攻读博士学位研究生学位论文开题报告管理办法》及《统计学院博士学位论文开题报告管理实施细则》。

## 十一、科学研究和学术创新性成果认定

为促进博士研究生开展科学研究，提高学术水平，在培养计划完成情况审核前须完成学校和学院规定的科研要求。具体要求、程序、内容详见《统计学院博士生科学研究和学术创新成果认定细则》。

## 十二、学位论文工作及要

### (一) 申请硕士学位

#### (1) 论文撰写

申请硕士学位的硕博连读研究生，修满学分并考核合格后，进入学位论文写作阶段。在撰写论文之前，安排在第五学期，向各系（或导师组）作开题报告，阐述论文选题的理论和实践意义、主要研究内容和研究方案等。经各系讨论通过后，开始撰写论文。学位论文应当是学术论文。学位论文在导师指导下，由硕士研究生本人按计划进度独立完成，硕士学位论文必须满足培养目标的要求，保证质量。

#### (2) 答辩与学位授予

硕博连读研究生全面完成专业培养方案规定的各个环节，经考核合格，完成硕士学位论文，经指导教师推荐，研究生院审核批准，可申请硕士学位论文答辩。具体要求见《中国人民大学研究生手册》相关规定。

### (二) 申请博士学位

#### (1) 论文撰写

学位论文研究工作是博士学位教育的核心环节，是博士生培养质量和学术水平的集中反映，博士生必须按规定时间完成有关的论文写作。学位论文为学术论文，具体要求见《博士学位论文写作规范》和《中国人民大学研究生院学位论文及其摘要的撰写和印制要求》。学位论文在导师指导下，由博士生本人按计划进度独立完成。博士学位论文应满足培养目标的要求，保证质量。

#### (2) 答辩与学位授予

博士研究生全面完成专业培养方案规定的各个环节，经考核合格，完成博士学位论文，经指导教师推荐，通过预答辩，研究生院审核批准，可申请博士学位论文答辩。具体要求见《中国人民大学研究生手册》相关规定。

## 附：课程设置和学生课程学习的学分要求

### 1、公共课(不少于6学分)

#### (1) 政治理论课

##### 新时代中国特色社会主义思想理论与实践

2学分 1 学期

(Research on the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics in the New Era)

(新时代中国特色社会主义思想理论与实践，主要是研究新时代中国特色社会主义思想在经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设和党的建设等方面的重大理论和实践问题，增强坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信的自觉性。)

### **自然辩证法概论**

1学分 1 学期

(Introduction to Dialectics of Nature)

(讲述自然辩证法的基础知识)

## **(2) 第一外国语**

### **语言基础**

3学分 2 学期

(Foreign Language)

## **2、专业课(不少于30学分)**

### **高等统计学**

3学分 1 学期

(Advanced Statistics)

(目的在于使学生在原基础上，理解数理统计的基本概念，熟悉抽样分布理论，掌握参数估计的理论与方法、统计假设检验的主要方法、统计决策理论与Bayes分析，以及统计计算方法。先修课程：数学分析，高等代数，概率论)

### **随机过程**

3学分 2 学期

(Stochastic Processes for Data Science)

(本课程介绍鞅，马尔科夫过程，布朗运动，Levy过程，扩散过程以及跳扩散过程等几类重要的随机过程。主要内容包括鞅的停时定理，收敛定理；马尔科夫链的常返性，遍历性，马尔科夫过程的半群和无穷小生成元；布朗运动的相关分布和轨道性质；Levy过程的跳测度，特征三元组；随机积分，随机微分方程及扩散过程和跳扩散过程概念等。先修课程：高等概率论，数学分析、高等代数等数学基础课程。)

### **随机分析**

3学分 2 学期

(Stochastic Analysis)

(随机分析是一门将随机分析应用到数理金融领域的重要学科。本课程介绍域流、概率空间、测度等测度论的基础知识、布朗运动等基础上，系统介绍Ito积分，Ito公式，随机微分方程，扩散过程及其在随机控制、期权及金融资产定价中的应用等。通过教学使学生可以掌握用随机分析知识解决金融问题的基本方法。先修课：高等概率)

### **统计模型**

3学分 2 学期

(Statistical Models)

(主要介绍了统计模型的理论、方法及其应用，侧重讲授国际上有关统计模型研究方面的前沿成果。讲授的主要内容包括：线性模型、广义线性模型、非参-半参数模型、分位回归、分层模拟等。)

### **时间序列分析选讲**

3学分 1 学期

(Applied Time Series Analysis)

(单变量、多变量时间序列分析方法及其应用。侧重于应用计算机软件处理实际数据，培养学生运用方法分析解决实际问题的能力。先修课程：统计学)

### **时间序列分析**

3学分 1 学期

(Time Series Analysis)

(课程的第一部分讲述线性时间序列分析的经典理论与方法；第二部分介绍非线性时间序列分析的基本内容及近代的重要进展。先修课程：数学分析、高等代数、概率论、数理统计)

### **多元统计分析**

3学分 2 学期

(Multivariate Statistic Analysis)

(研究客观事物中多个变量(或多个因素)之间相互依赖的统计规律性,包括:多重回归分析、判别分析、聚类分析、主成分分析、对应分析、因子分析、典型相关分析、多元方差分析等。)

### **主文献研读课**

3学分 3 学期

(Selected Literature Reading of Statistics)

(【此课程为博士生必修】对本学科主要文献进行研读。)

### **学术规范和论文写作**

1学分 2 学期

(Academic Norms and Thesis Writing)

(讲授学术规范和论文写作规范及方法。)

### **统计计算**

3学分 3 学期

(Statistical omputation)

(本课程以统计学专业知识和一定的编程知识为基础,目标是让学生通过本课程熟练掌握R等统计软件,掌握各种重要的统计计算算法,同时能够根据具体需求,调整算法并实现。课程内容包括规范使用R,随机模拟,数据可视化,优化算法,大数据处理及并行化数据分析等。课程要求:对R有一定的了解。)

### **生存分析**

2学分 2 学期

(Survival Analysis)

(主要内容包括:临床实验在生物统计中的应用,样本的随机设计,样本大小的选择,功效的计算,统计建模,研究设计,研究终点等。该课程还包括关于缺失数据的统计诊断等内容。先修课程:数理统计,统计诊断,流行病学原理)

### **广义线性模型**

3学分 2 学期

(Generalized Linear Models)

(关于连续型和离散型数据特别是多元离散型数据的非正态线性模型的统计分析、模型建立、模型选择和诊断的理论、方法及在社会经济、风险管理等领域的应用。)

### **高等概率论**

3学分 1 学期

(Advanced Probability Theory)

(本课程首先讲述为建立概率论公理化体系所必须的测度论的内容,这部分主要包括测度空间的建立,可测函数及其积分,有限维和无穷维乘积测度空间等;之后要在测度论基础上,介绍概率论的一些重要概念和理论,主要包括条件期望,独立性,随机变量族的一致可积性等。先修课:数学分析,高等代数,概率论)

### **试验设计与建模**

3学分 3 学期

(Design of Experiments and Modeling)

(课程内容包括正交设计、均匀设计、析因设计等常用试验设计方法,以及列联表、多响变量、重复测量、协方差分析、生存分析等医学实验数据分析方法。使用SPSS、SAS等统计分析软件做数据分析。)

### **抽样理论与方法**

2学分 2 学期

(Survey Sampling Theory and Method)

(课程内容包括基于设计的几种经典抽样技术的介绍和总结、基于模型的抽样技方法和推断、基于案例的复杂抽样设计和推断、非抽样误差的测度和控制。)

### **生物统计**

3学分 1 学期

(Biostatistics)

(了解生物统计学的研究对象与作用，掌握统计推断的基本原理与方法，能够较灵活的应用这些基本方法与手段分析和解释生物学现象、进行生物学研究的实验设计及其数据资料的处理。)

### **纵向数据分析**

2学分 4 学期

(Analysis of Longitudinal Data)

(本课程目的在于使学生在原专业的基础上，掌握纵向数据中常用的三类模型，也就是边际模型，混合效应模型以及转移模型的不同估计方法以及对于某些模型的检验方法。)

### **机器学习方法基础**

3学分 1 学期

(Machine Learning)

(机器学习知识体系主要由统计学习、数据结构和模式识别等领域知识汇集而成，课程重点关注面向实际问题的数据分析、数据预处理、算法模型建立和模型评估等内容，授课内容主要包括无指导机器学习(聚类、关联、分布密度估计和降维)，有指导学习(树算法、支持向量机、类神经网络)，统计学习决策理论，贝叶斯网络，非线性建模，高维回归，稀疏学习、Boosting集成算法等。学生通过本课程可以掌握机器学习常用模型与算法，理解建模思想，并能借助统计软件R和python分析数据和展现模型，解决实际问题。先修课程：统计学、最优化(运筹学、线性规划)和数理统计。)

### **非参数统计**

3学分 3 学期

(Non-parametric inference)

(主要内容包括数据探索性分析实践、非参数统计结构、渐进一致性理论、定性数据分析方法、非参数回归、非参数密度估计等内容。先修课程：概率论与数理统计)

### **统计咨询**

2学分 3 学期

(Statistical Consulting)

(统计咨询是根据项目需求，运用科学的统计方法进行信息搜集，开展深入综合分析与专题研究，为管理和科学决策提供合理的咨询建议或决策方案的过程。随着数据科学技术的发展，基于量化分析的统计咨询研究在现代经济、金融、商业、医疗、制药等领域发挥着越来越重要的作用。本课程通过行业案例讨论与实证分析重点培养从业务需求中提炼专业问题的实践能力，并注重培养模型分析结果向实际问题解决的价值转化能力。先修课程：统计学、数理统计、回归分析、多元统计分析)

## **3、选修课(不少于8学分)**

### **习近平新时代中国特色社会主义思想研究**

2学分 2 学期

(Studies on The Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era)

(全国统一组织开设，“思政课教师后备人才培养专项计划”研究生必修。本课程邀请全国哲学社会科学领域知名专家，以“思政大课”的形式定期导读马克思主义经典作家著作、研学习近平新时代中国特色社会主义思想。)

### **社会主义500年**

2学分 1 学期

(socialism in human history of 500 years)

(本课程以八个专题系统介绍进一步坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信。)

### **中国共产党100年**

2学分 1 学期

(the Communist Party of China in the great rejuvenation of years)

(通过学习中国共产党100年这门课程，增强认识把握历史规律和历史趋势的能力，明其所趋，继往开来、坚定前行。)

### **中华优秀传统文化概论**

2学分 1 学期

(An Introduction to Chinese Excellent Traditional Culture)

(本课程通过八个章节引导学生明确中华优秀传统文化是中华民族的精神命脉，是涵养社会主义核心价值观的重要源泉，也是我们在世界文化激荡中站稳脚跟的坚实基础。)

### **习近平关于教育重要论述研究**

2学分 1 学期

(Studies on Xi Jinping Major Discourses on Education)

(教育是国之大计、党之大计。教育兴则国兴，教育强则国强。建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程。党的十八大以来习近平关于教育发表一系列重要讲话，就我国教育改革与发展做出了一系列重要论述，为新时代实现教育现代化、建设教育强国进行了顶层设计、战略部署，提供了行动指南。课程通过对习近平关于教育重要论述的系统梳理、结合当前教育改革发展的重点、难点与焦点，进行文本的深入解读与专题研讨，促进和加深学生们对中国特色社会主义教育改革发展的时代背景、理论源泉、基本原则、核心要旨、发展诉求、战略举措的学理认知与系统把握。)

### **结构方程模型**

2学分 2 学期

(Structural Equation Modeling)

(本课程主要介绍结构方程(包括验证性因子分析)以及应用时间序列的基本概念、统计原理、在社会科学研究中的实际应用、常用模型。)

### **国际竞争力研究**

3学分 3 学期

(International Competitiveness Studies)

(立足统计模型和系统统计分析解决国际竞争力问题的理论与实际问题，为政府、企业、产业和区域发展提供科学的分析工具。先修课：统计学主干课程。)

### **模型选择前沿方法选讲**

2学分 2 学期

(Topics on Advanced Model Selection Method)

(本课程围绕模型选择方法的概念方法及其在理论、应用研究中的具体问题展开讨论。结合模型不确定性问题及其诊断、模型置信集的构造等问题展开研究性教学。先修课：回归分析)

### **产业竞争力研究**

2学分 4 学期

(Industrial Competitiveness Studies)

(全面研究，深入分析我国产业竞争力问题，发掘统计模型有效应用。主要研究特点是：1、理论模式：从产业的核心竞争力、基础竞争力、环境竞争力建立中国产业竞争力的研究体系。2、研究层次：从产业竞争力评价体系设计、竞争力调查与数据整理、竞争力要素体系分析、竞争优势与劣势研究、提升产业竞争力对策研究，建立中国产业竞争力的分析体系。3、应用创新：立足区域产业聚集、企业聚群、创新支撑、资源配置方面建立中国产业竞争力的企业、行业协会、政府与竞争力信息平台一体化衔接的立体应用体系。先修课程：经济学、统计学。)

## 金融计量学

2学分 2 学期

(Financial Econometrics)

(主要讨论在金融领域的统计方法与计量模型。包括，计量经济与时间序列分析回顾，波动率估计，事件分析，投资组合模型，资本资产价格模型，交易执行成本和市场微结构等。先修课：统计学，金融学)

## 随机分析选讲

2学分 3 学期

(Topics in Stochastic Analysis)

(本课程是为进一步学习计量金融特别是金融高频数据分析开设的。内容包括：扩散过程Levy过程与半鞅，波动率估计，跳检验等。先修课：随机分析)

## 量化投资与高频交易

3学分 1 学期

(Quantitative investment and High frequency trading)

(通过本课程，使学生系统的掌握量化投资与高频交易的一些基本理论，投资策略及模型。课程的主要内容包括：量化投资与高频交易的主要理论，套利、算法交易、高频交易的原理及算法设计，资产配置方案设计等。)

## 数据科学中的矩阵方法

2学分 3 学期

(Matrix for Data Science)

(认识线性空间和矩阵在数据科学的建模、推导、算法实现和结果解释诸环节上发挥的作用，掌握相关数学技巧。)

## 创新统计与实证研究

2学分 2 学期

(Innovation statistics and empirical study)

(主要围绕创新行为的统计方法和创新数据实证研究展开。课程有量大核心内容，一是创新统计和创新研究的比较和导读，主要是在创新经济学和相关创新理论支持下，回顾经济社会创新行为的定义和理论，创新研究的发展历程，进而讨论创新的分类和统计方法，欧盟和美国等主要发达国家的创新统计和研究前沿，我国创新和科技统计发展过程，创新调查的中外比较等。二是创新问题的实证研究和讨论，集中到主要的创新问题上，如创新与生产率提升、创新与就业、创新与包容性增长、创新与国际贸易等，以及知识产权保护、专利问题等专题问题上，从文献、数据和实际操作角度展开介绍、讨论和研究。先修课程：宏观/微观经济学、经济统计)

## 分层模型

2学分 2 学期

(Multilevel Linear Models)

(该课程主讲内容包括：分层模型原理、基本应用、高级应用、估计理论以及最新国际前沿等五大部分内容。教学形式以老师讲授为主，适当结合计算机仿真练习、实证分析以及围绕该领域国际前沿研究的讨论班。先修课：高等统计学)

## 分位回归

2学分 2 学期

(Quantile Regression)

(本课程将深入浅出地讲述下面一些问题：1) 参数分位回归模型； 2) 非参数分位回归模型； 3) 半非参数分位回归模型； 4) 分位回归的几个热门话题：时间序列中的分位回归、分位回归的拟合优度检验、贝叶斯分位回归以及非参数分位回归的局部适应性估计方法，以及5) 实例分析与计算机实际操作，等等。先修课：高等统计学)

## 机器学习选讲

2学分 4 学期

(Selected Topics in Machine Learning)

(本课程跟踪国际统计机器学习领域的前沿发展，介绍一些最新的理论结果和算法。内容包括但不限于图模型、隐因子模型、矩阵分解技术、推荐系统算法、稀疏模型、变分方法、核光滑、树方法（可加树、分类回归树）、深度学习等。先修课：《高等统计学》、《概率论》)

### **统计学习**

2学分 2 学期

(Statistical Learning)

(本课程主要介绍统计学习知识。主要内容包括线性回归，分类方法，重采样方法，统计推断，无指导学习（主成分分析，聚类算法）等，并能借助统计软件R分析数据和展现模型，解决实际问题。)

### **空间统计学**

3学分 1 学期

(Spatial Statistics)

(本课程介绍空间统计学的基本方法和概念。空间统计学处理带地理位置标注的数据，挖掘数据在空间以及时空等属性上的相关性。内容主要包括空间数据相关性建模 (variogram)，平稳随机场，马尔可夫随机场，精确标注的空间数据预测方法 (kriging)，空间区域数据 (area data) 的建模方法等。在方法和理论介绍的基础上，课程也着重介绍处理空间数据的软件包。结合实际数据分析，培养学生处理问题的能力。先修课程：数理统计，高等概率论，随机过程。)

## **4、社会实践(不少于1学分)**

### **社会实践**

1学分 1 学期

(社会实践。)

## **5、先修课**

### **概率论**

0学分 0 学期

(Probability Theory)

### **时间序列分析应用**

0学分 0 学期

(The Application of Time Series Analysis)

### **数理统计**

0学分 0 学期

(Mathematical Statistics)

(主要讲述试验设计、采集数据以及对获得的数据进行分析、推断等方面的内容。包括抽样理论、假设检验、统计推断等方面的内容。)

### **实变函数论**

0学分 0 学期

(Real Analysis)