

统计学院

2024级攻读直博士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的人才。

三、学科专业研究方向

概率论与数理统计，生物与医学统计，数据科学与大数据统计。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

导师责任制

（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，在国外大学学习应安排在第三或第四学年，回国后开题。在学期间，硕博连读研究生应在国内外学术交流活动中至少做一次学术报告。

（三）加强学风建设，严格自律，恪守学术道德与学术规范

恪守学术道德与学术规范、严格自律，应当贯彻于博士研究生阶段学习的各个环节：在课程学习中踏实认真，刻苦努力，遵守课堂纪律；在课程考试中诚实认真，遵守考试纪律；在学术研究中严谨细致，不慕虚名，遵守学术规范；在论文写作和发表中不剽窃、不冒用他人研究成果，遵守学术道德，严格自律。

（四）建立“学业进展报告”制度

入学后，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

直博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。先修课为跨学科考入和同等学力考入者必修，不计入学分。

（二）课程设置及学分组成

课程总学分设置不少于38学分。公共课不少于5学分，方法课不少于10学分，专业课不少于14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

学科综合考试是直博生完成课程学习后，正式进入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；不合格者应重考，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；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》。

八、学术交流活动

博士生在学期间，须参加10次以上与本专业相关的学术交流活动，包括学术会议、学术讲座、组会等，并做相关学术报告。

选修课备注：

可在全校开设的研究生课程范围内选修。

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是为了阐述、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。按照正常培养进度，直博生开题不得晚于第八学期，具体开题时间由导师安排。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》。

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、学位论文工作及要求

（一）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。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，由直博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。

（二）答辩与学位授予

直博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5学分)

（1）政治理论课

中国马克思主义与当代

(Chinese Marxism and contemporary)

2学分 1 学期

（2）第一外国语

语言基础

(Foreign Language)

3学分 2 学期

2、方法课(不少于10学分)

高等统计学

(Advanced Statistics)

3学分 1 学期

（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）

现代优化方法

(Advanced optimization methods)

3学分 1 学期

（理解优化的基本概念，掌握梯度下降、牛顿、共轭梯度等经典优化方法，了解机器学习常用的优化方法，包括随机梯度下降、坐标下降、近端和ADMM方法等，能够应用这些方法解决统计及机器学习中的常见优化问题。）

统计模型

(Statistical Models)

3学分 2 学期

（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。）

学术规范和论文写作（博）

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。须在选课学期参加5次及以上学院组织的学术讲座。)

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】对本学科主要经典和前沿文献进行研读。须在选课学期参加5次及以上学院组织的学术讲座。)

3、专业课(不少于14学分)

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)

抽样理论与方法

2学分 1 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。(先修课程:概率论与数理统计))

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。先修课程:线性代数和高等数学)

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。)

高等多元统计分析

3学分 1 学期

(Advanced Multivariate Statistic Analysis)

(研究客观事物中多个变量之间相互依赖的统计规律性,内容包括:判别分析、聚类分析、主成分分析、因子分析、典型相关分析等。先修课程:概率论,数理统计。)

高等时间序列分析 (Advanced Time Series Analysis)

3学分 1 学期

(教材选用《Modelling Financial Time Series with S-PLUS》Second Edition, 为国外非常优秀的理论讲解与软件实现相结合的教材。总页数约1000页, 讲授约700页以上。理论方面讲解时间序列分析经典和前沿的理论方法。软件方面使用S-PLUS软件功能强大的FinMetrics模块, 实现从数据到结论的整个过程。先修课程: 概率论、数理统计。)

时间序列分析选讲 (Applied Time Series Analysis)

2学分 1 学期

(课程中将学习时间序列中的通用方法以及最新的时序建模方法和各种扩展。先修课程为数理统计。)

纵向数据分析 (Analysis of Longitudinal Data)

3学分 1 学期

(本课程的目的是了解关于纵向数据的统计推断理论, 以及在经济金融、生物医学、地理环境等方面的应用。授课内容主要包括混合效应模型、广义估计方程方法以及函数型数据的概念和基本未知量的统计推断。先修课程: 概率论、数理统计、线性回归。)

随机分析 (Stochastic Analysis)

3学分 2 学期

(本课程主要介绍Ito积分、随机微分方程和Ito扩散及其应用等现代数学知识, 提升学生的数学思维和解决问题的能力(先修课程: 实变函数, 概率论, 随机过程))

生存分析 (Survival Analysis)

2学分 2 学期

(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 (Generalized Linear Models)

3学分 2 学期

(广义线性模型课程主要包括指数密度函数族的极大似然估计, 指数密度函数族和广义线性模型的估计, 估计的理论性质。通过二项分布, 泊松分布等分布说明在实际中的应用。同时引入广义线性模型在前沿中的研究, 带领学生在课程中提升科研能力。先修课程: 概率论与数理统计。)

统计咨询 (Statistical Consulting)

2学分 2 学期

(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)

高等随机过程

3学分 2 学期

(Advanced 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。)

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、多响应变量、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R、Matlab、SPSS等统计分析软件做数据分析。(先修课程:回归分析))

非参数统计

3学分 3 学期

(Non-parametric inference)

(非参数统计课程主要关于密度函数,非参数模型,半参数模型等模型的估计。估计方法包括核函数估计方法,样条估计方法等,给出估计的理论性质,通过数值分析展示所讲解估计的有效性。先修课:概率论与数理统计。)

高等统计计算

3学分 3 学期

(Advanced Statistical Computation)

(介绍一些经典的统计学方法如何用算法进行实现,并基于Rcpp介绍R语言的高效率编程方法。学习该课程前应掌握基本的R语言知识。先修课程:概率论,数理统计)

4、选修课(不少于8学分)

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。)

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根基。)

社会主义发展史专题

2学分 1 学期

(Featured Topics of the Historical Development of Socialism)

(第一讲：空想社会主义的产生和发展从莫尔《乌托邦》到三大空想社会主义第二讲：马克思、恩格斯创立科学社会主义唯物史观和剩余价值的发现，《共产党宣言》等著作。第三讲：国际工人运动的兴起第一、第二国际，巴黎公社等第四讲：十月革命的新纪元一国胜利论、国家与革命、十月革命等第五讲：苏联社会主义的初步探索新经济政策、列宁政治遗嘱等第六讲：苏联模式的兴衰苏联模式功过、苏联解体教训第七讲：社会主义阵营的变迁一国到多国的社会主义建立、社会主义阵营、社会主义国家之间的关系。第八讲：当代国外社会主义新趋势 当代世界共产党、社会主义国家的概况与趋势。)

中国共产党历史专题

2学分 1 学期

(Featured Topics of the CPC History)

(第1讲 初心使命：中国共产党与民族复兴历史伟业第2讲 守正创新：中国共产党与百年马克思主义中国化第3讲 勇于自我革命：中国共产党的建设百年简说第4讲 把权力关进制度的笼子里：党内法规制度的百年进路第5讲 经济奇迹：中国共产党与中国经济崛起第6讲 画好最大“同心圆”：中国共产党的统一战线第7讲 美好生活的追求：中国共产党与中国社会建设 第8讲 开放讨论：百年大党的样子)

习近平新时代中国特色社会主义思想系列讲座

1学分 1 学期

(Lectures on Xi Jinping's Economic Thought of Socialism Chinese characteristics in the New Era)

(推动“习近平新时代中国特色社会主义思想”进课堂，深入到青年学生的头脑中，使学生能够较为全面的掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的相关内容，一方面引领学生正确的世界观、人生观和价值观，坚定马克思主义信仰、共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想，另一方面增强学生对中国特色社会主义经济学的最新发展的理解。进一步巩固学校在全国理论经济学，特别是政治经济学学科的领先地位，扩大政治经济学学科影响力，在推动我校“双一流”学科建设的同时，为其他高校相关学科建设提供借鉴。进一步推动和完善中国人民大学在中国特色社会主义经济理论教学体系、研究团队的建设，为今后学校形成集体的习近平新时代中国特色社会主义思想理论研究成果奠定基础。本课程要求经济学院学生必修。)

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。内容主要包括空间数据相关性建模，平稳随机场，空间数据预测方法，空间区域数据的建模方法等。先修课程：数理统计，高等概率论，随机过程。)

函数型数据分析

3学分 1 学期

(Functional Data Analysis)

(随着数据采集技术的日新月异，函数型数据在各行各业都呈井喷式出现，如图像信号数据、连续型生化指标数据、数据流数据、气象观测数据、雷达遥感数据等等，都具有超高维度、连续变化等特点，其数据生成机制和背后的概率模型与传统的纵向数据、时间序列数据有很多不同之处，因此需要从基础理论到分析方法系统性地学习。本课程介绍函数型数据（或称曲线、曲面数据）的建模和统计推断的理论、方法与实践，以方法和实践为主，其中又以非参数、半参数统计的建模和推断工具为基础，让学生对函数型数据的形态、特征和概率模型建立基本的认识，为处理更加复杂的数据打好基础。)

习近平法治思想专题

2学分 1 学期

(The Outline of Xi Jinping Thought on the Rule of Law)

(党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央在领导全面依法治国、建设法治中国的伟大实践中，从历史和现实相贯通、国际和国内相关联、理论和实际相结合的多个角度，深刻回答了新时代为什么实行全面依法治国、怎样实行全面依法治国等一系列重大问题，提出了一系列全面依法治国新理念新思想新战略，创新发展了中国特色社会主义法治理论，创立了习近平法治思想。习近平法治思想是在波澜壮阔的时代背景下创立的，具有深厚的实践逻辑、理论逻辑和历史逻辑，是一个内涵丰富、论述深刻、逻辑严密、系统完备的科学理论体系，具有鲜明的理论风格、思维特征和实践特色。本课程将全面系统地讲述阐释习近平法治思想的时代背景、理论体系和重要意义。)

习近平外交思想研究

2学分 1 学期

(Studies on Xi Jinping's Thought on Diplomacy)

(习近平外交思想作为习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分，是以习近平同志为核心的党中央治国理政思想在外交领域的集中体现，是新时代中国外交的行动指南。习近平外交思想是马克思主义基本原理同当代中国特色大国外交实践相结合的重大理论结晶，包含中国特色大国外交理念、百年未有之大变局论断和总体安全观等基本内容，是研究和观察十八大以来中国外交的基本框架和逻辑起点。课程将围绕习近平外交思想的内涵、实践及国际影响展开，侧重将习近平外交思想研究放置于新时代中国与世界关系产生深刻变化的大背景下研究习近平外交思想核心理念、主要内容、实践路径。)

习近平生态文明思想概论

1学分 1 学期

(Introduction to Xi Jinping Thought on Ecological Civilization)

(主题1：习近平生态文明思想导论。主题2：绿水青山就是金山银山理论与实践。主题3：生态环境法律法规体系。主题4：良好生态环境是最普惠的民生福祉。主题5：统筹山水林田湖草沙冰系统治理。主题6：中国碳达峰碳中和战略与实现路径。主题7：建设人与自然和谐共生的中国式现代化。主题8：共谋全球生态文明建设。)

因果推断

2学分 1 学期

(Causal inference)

(因果推断是统计学研究的重要领域，在生物医学、流行病学和社会经济学中有着广泛应用。本课程将以统计学中的几个悖论为启发，分别介绍常用的因果学习模型、基于潜在结果的因果作用评价方法、因果作用的半参数统计推断理论以及当前因果推断面临的挑战性问题等。先修课程：高等数学、概率论、数理统计、回归分析等)

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。)

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。)

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)

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, 市场微结构等。先修课: 概率论与数理统计, 金融数学)

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)

网络数据分析方法前沿选讲

2学分 2 学期

(Topics on Network Data Analysis)

(本课程围绕网络数据中的基本概念和分析方法展开讨论，并以具体问题作为出发点和实例。内容包括网络数据抽样和重抽样，社区发现，和网络中实验方法等。先修课：回归分析)

随机分析选讲

2学分 3 学期

(Topics in Stochastic Analysis)

(本课程主要介绍Ito积分、随机微分方程和Ito扩散及其应用等现代数学知识，提升学生的数学思维和解决问题的能力(先修课程：实变函数，概率论，随机过程))

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。)

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》)

5、社会实践(不少于1学分)

社会实践

1学分 1 学期

(Social Practice)

(社会实践。)

6、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)

