

统计学院

2019 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。授理学学位。

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。在学期间鼓励直博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，鼓励直博生参加国际学术交流活动。鼓励第三学年或第四学年在国外大学学习，回国后开题。

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（见附表）

总学分设置不少于 44 学分，必修课不少于 36 学分。其中 公共课不少于 5 学分，方法课不少于 10 学分，专业课不少于 20 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，安排在第四学期进行，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，可撰写硕士学位论文，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《统计学院博士生学科综合考试管理实施细则》。

八、学术讲座、社会实践

直博生在学习期间应积极参加与本专业相关的学术讲座、学术报告，并将学术报告综述交导师审核，评定成绩。也可以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本科学生社会实践；参与导师科研课题的研究工作；与学生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。

九、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》及《统计学院博士学位论文开题报告管理实施细则》。

十、科学研究和学术论文发表

为促进直博生开展科学研究，提高学术水平，要求直博生在培养计划完成情况审核前须在核心期刊上正式发表（不含录用函）两篇以上（含两篇）学术论文。核心期刊以学校制定的《中国人民大学核心期刊》（2017）为准。具体要求、程序、内容详见《统计学院博士生科研成果审核管理实施细则》。

十一、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（5 学分）

(1) 政治理论课

中国马克思主义与当代 2 学分 PUM701 1 学期
(Chinese Marxism and contemporary)

(2) 第一外国语

语言基础 3 学分 PUF700 2 学期
(Foreign Language)

2、方法课（10 学分）

高等统计学 3 学分 STA600 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))

主文献研读课 3 学分 STA800 3 学期
(Selected Literature Reading of Statistics)

(对本学科主要文献进行研读。)

统计模型 3 学分 STA801 2 学期
(Statistical Models)

(主要介绍统计模型及建模的思想、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。内容包括:随机扰动、不确定性、似然、随机模型、模型估计与假设检验、线性回归模型、设计实验、非线性回归模型、贝叶斯模型、条件与边际推断、广义线性模型、非参数模型、广义半参数模型、复杂时空模型等。先修课:高等统计学)

学术规范和论文写作(博) 1 学分 STA803 3 学期
(Academic Norms and Thesis Writing)

(讲授学术规范和论文写作规范及方法。)

3、专业课（不少于 20 学分）

高等概率论 3 学分 STA601 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)

多元统计分析 3 学分 STA602 2 学期
(Multivariate Statistical Analysis)

(本课程的内容包括多元回归分析,判别分析,聚类分析,主成分分析,因

子分析，典型相关分析，结构方程模型，对应分析等。先修课程：概率论与数理统计，回归分析)

随机过程

3 学分 STA603 2 学期

(Stochastic Processes)

(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 STA604 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)

时间序列分析

3 学分 STA605 1 学期

(Time Series Analysis)

(课程教材为国外教材，主要内容是理论讲解与软件实现相结合。理论方面讲解时间序列分析经典和前沿的理论方法。主要内容包括：单变量时间序列，单位根检验，单变量 GARCH 建模，长记忆时间序列建模，向量自回归模型，协整，多元 GARCH 建模，状态空间模型，时间序列异常值检测，Copulas 等。运用相应的软件，实现从数据到结论的整个过程。先修课程：概率论、数理统计)

广义线性模型

3 学分 STA700 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。)

抽样理论与方法

2 学分 STA701 1 学期

(Survey Sampling Theory and Method)

(本课程是在本科生“抽样调查”课程基础上的进一步深入与拓展，在课程开始先简要回顾与总结本科课程学习过的内容，这些内容对已经学过“抽样调查”课程同学而言是追溯性的复习，对没有学过“抽样调查”课程同学而言是知识点的介绍与总结，然后，对一些较复杂的抽样技术方法进行展开性讲授，包括多阶段抽样，二重抽样，复杂样本的方差分析，复杂样本的抽样设计，复杂样本的模型推断。课程讲授理论与应用相结合，从应用角度讲授技术方法，并辅之案例的介绍，同时进行抽样设计和样本推断案例的讨论。)

数据挖掘与机器学习

3 学分 STA703 1 学期

(Machine Learning and Data Mining)

(数据挖掘或大数据分析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系统设计、数据预处理、算法模型建立和模型评价等内容，授课内容主要包括无指导数据挖掘（聚类和关联），有指导数据挖掘（树算法、支持向量机，模型评价），统计学习决策理论，贝叶斯网络，非线性建模，高维回归，类神经网络，Boosting 集成模型等。学生通过本课程可以掌握数据挖掘常用方法与技术，理解建模思想，并能借助统计软件 R 和 JMP 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 STA705 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)

试验设计与建模 3 学分 STA706 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 SPSS、SAS 等统计分析软件做数据分析。)

生物统计 3 学分 STC601 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。)

生存分析 2 学分 STC704 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)

纵向数据分析 2 学分 STC705 4 学期

(Analysis of Longitudinal Data)

(本课程的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。)

统计计算 3 学分 STC707 3 学期

(Statistical Computation)

(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。)

时间序列分析选讲 3 学分 STP801 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)

4、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 PUX700 2学期

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

习近平教育思想研究 2学分 PUX701 1学期

(Studies on Xi Jinping's Education Thoughts)

结构方程模型 2学分 STA721 2学期

(Structural Equation Modeling)

(介绍带有潜变量的结构方程模型的基本原理、方法及其应用,具体内容包括:频率学派结构方程模型、贝叶斯结构方程模型、PLS结构方程模型、分层结构方程模型、多区组结构方程模型、潜增长结构方程模型等。先修课程:数理统计、回归分析、多元统计分析)

金融计量学 2学分 STA722 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 STA723 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)

产业竞争力研究 2学分 STA724 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:立足区域产业集聚、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。)

现代统计理论与方法选讲 2学分 STA725 4学期

(Selected Lecture Series on Modern Statistical Theory and Methods)

(主要跟踪学习国际一流统计期刊上的统计学前沿文献,包括半参数模拟,非参数方法,BOOTSTRAP,统计学习,分层模型,统计学在科技金融领域的应用等。先修课程:高等统计学 测度论与概率论基础 随机过程 时间序列分析)

创新统计与实证研究 2学分 STA726 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)

模型选择前沿方法选讲 2 学分 STA727 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)

高级抽样技术 3 学分 STA802 3 学期
(Advanced Sampling Techniques)

(主要介绍古典概率抽样方法,利用辅助信息基于线性模型的估计,二重抽样,最优抽样设计,无回答和计量误差等。先修课程:数理统计、抽样理论与方法)

分层模型 2 学分 STA821 3 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 STA822 3 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 STA823 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》)

数据科学中的矩阵方法 2 学分 STA824 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。)

模型不确定性与模型选择

2 学分 STA825 2 学期

(Model Uncertainty and Model Selection)

(模型选择、评估和组合是现代统计和机器学习核心内容之一，是从数据中获取可靠信息以及得出可重复性结论的关键一步。本课程将系统性介绍模型和变量选择的基本原则、思想以及相应的理论性质和在高维数据分析中的运用(R 软件包)。本课程将详细了解不同方法的区别、联系、表现、局限以及适应性模型选择的途径。同时，本课程将学习最前沿的模型和变量选择不确定性刻画的工具和应用。当模型选择不确定性太大时，模型组合以及变量选择的置信集合能提供更可靠预测或更客观的结论。)

环境统计

3 学分 STA903 4 学期

(Environmental Statistics)

(立足环境与经济间相互关系，探索将环境因素纳入国民经济核算进行定量描述分析的思路与方法。先修课：国民经济核算。)

国际竞争力研究

3 学分 STA904 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)

非抽样误差问题研究

2 学分 STA905 4 学期

(Special Topics on Non-sampling Error)

(主要介绍由无回答导致的缺失数据类型及其影响，缺失数据处理方法与应用，测量误差模型、处理方法与应用等。先修课：高等统计学，线性模型，高等抽样调查)

空间统计

2 学分 STA9YI 4 学期

(Spatial Statistics)

(空间数据与一般统计数据的一个基本差别是具有空间相关性，课程将介绍空间相关性的由来和度量。对空间统计中三种数据(空间点模式，地统计和空间面状模型)，课程将逐个介绍。空间点模式通过分析空间点的特征进行建模，发现点分布的规律和相互作用。地统计侧重于对一个连续平面的数据的分析和建模，进而对未观测点进行预测。空间面状模型分析空间上有限或可数个面状数据，探索某个变量的空间分布特征，以及若干变量之间的相互作用关系。先修课：统计专业本科回归分析)

量化投资与高频交易

3 学分 STB724 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。)

5、社会实践 (1 学分)

6、先修课

概率论

(Probability Theory)

实变函数论

(Real Analysis)

时间序列分析应用

(The Application of Time Series Analysis)

数理统计

(Mathematical Statistics)