

统计学（一级学科）

（专业代码 0714，授予理学博士学位）

一、学科专业及研究方向简介

统计活动历史悠久，统计学的产生与发展是和生产力的发展、社会的进步紧密相连的。17 世纪，以威廉·配第 1676 年提出的“政治算术”的经济测度和约翰·格朗特于 1662 年提出的人口变动测度方法为标志诞生了统计学。19 世纪末，欧洲各大学开设的“国情纪要”或“政治算术”等课程名称逐渐消失，取而代之的是“统计分析科学”课程，它的出现是现代统计发展阶段的开端。

18 世纪末至 19 世纪末是统计学基础的形成时期，形成了以数理统计为基础的统计学基本框架。拉普拉斯于 1802 年在欧洲各国统计机构广泛开展的经济社会调查活动中提出了抽样调查概念，并发展了相关技术。1805 年勒让德发展了最小二乘法。1809 年高斯等数学家逐渐建立了误差正态分布理论，奠定了现代统计方法早期的理论基础。比利时的凯特勒于 1835 年至 1846 年间将概率论中的中心极限定理与正态分布理论引入社会经济研究。1870 年，高尔登发现回归与相关概念，标志着统计推断时代的到来。这些早期的工作为统计学建立了一个基于数据或然性特征的研究框架，并在这一时期形成了数理统计学和社会经济统计学。

20 世纪初以来，科学技术迅猛发展，社会经济发生巨大变化，统计学进入理论体系化发展成熟时期。卡尔·皮尔逊于 1900 年提出拟合优度检验，刻画观察现象与科学假说之间的距离，从此，人们能够根据观测评价假说的合理性。1908 年哥色特提出的 t 分布概念及小样本理论标志着参数估计理论基础框架完成。费歇尔于 1922-1935 年间提出了显著性检验，并发展了方差分析理论和试验设计理论。1930 年奈曼和爱根·皮尔逊提出了最优检验理论。20 世纪早期的研究确立了基于严格数学逻辑构建统计学理论体系的发展方向，推动了统计学的蓬勃发展并取得了辉煌的成就。至此，围绕着以数据为核心探索数据规律特征、关系和变化及实际应用为目标的现代统计学方法论科学体系逐渐形成。

计算机技术的进步对统计学的发展产生了巨大影响。一方面，现代社会经济生活和科学研究中，数据或信息正以前所未有的规模和速度大量产生，数据分析已成为科学研究的基础、政府制定政策的依据和企业管理决策的工具。另一方面，科学技术与社会经济等研究领域中的问题更加复杂，与之相关的数据规模不断增大，数据形式更加多样化，人们认识到各种现象和科学规律都蕴藏在观察和试验数据中，对数据的研究不能仅限于数据本身，复杂问题的数据获取，大规模数据的组织和处理都影响到统计推断的有效性。统计学面临着许多新挑战和新机遇。

本学科于 2011 年获全国首批博士学位授予权，近年来形成以院士为指导，教育部优秀青年教师奖获得者、教育部新世纪人才、霍英东基金获得者等为学术带头人的学科队伍。曾获教育部自然科学奖二等奖、国家统计成果二等奖、国家级优秀教学成果二等奖、北京市高校教学成果一等奖各 1 项。

主要研究方向及其研究内容：

1、数据分析与挖掘

研究实际数据所遵从的统计规律，以用于解决实际问题。本方向研究如何有效地收集、处理和分析复杂数据，提取有效信息、建立统计模型，并进行统计推断和预测，为相关决策提供依据和参考，具有很强的应用性。重点研究复杂经济金融环境中核心随机复杂结构问题（如定价，金融数据处理与模拟，最优投资策略，金融波动分析，金融风险度量等问题），以及交通数据的统计建模及

其预测方法等。

2、金融统计分析

本方向包括金融统计与金融工程，以及随机微分方程等相关理论在统计物理和金融数学中的应用。一方面金融统计集金融信息、金融分析与政策咨询于一体，以金融与经济统计数据为依托，运用定性与定量分析相结合的统计方法（包括数理统计、应用统计学和随机理论），分析、判断、预测国民经济运行及金融领域。另一方面，随机微分方程等理论又在统计物理模型和金融数学领域中有大量的应用和潜在的发展趋势。金融工程是把金融数学的基本原理和结论工程化、产品化，结合随机微分方程是将理论与实践联系起来。研究内容有：随机微分方程相关领域理论及应用，不确定性原理，期权定价理论，证券市场价格波动理论，随机金融数学，随机保险数学，最优投资策略，计算机智能预测系统等。

3、贝叶斯统计与生存分析

本方向研究由线性模型（部分线性模型）组成的半相依回归系统中参数的贝叶斯及经验贝叶斯估计的形式与性质；利用先验的矩条件并考虑到参数特定的约束和数据收集的局限性，研究线性结构的近似贝叶斯估计的构造方法、形式及其优良性；基于各种复杂和高维生存寿命数据结构，研究加速失效时间模型、退化过程、寿命质量模型、竞争失效和多状态模型的统计理论和方法；利用经典和贝叶斯统计，探讨生存寿命数据结构下参数和非参数估计的性能，建立拟合优度等检验统计量，探索不同优化准则下最佳的删失方案；研究生存分析方法在精算学、经济学、工程学、环境科学、管理学、公共卫生等方面的应用。

4、运筹统计分析

本方向主要研究内容包括最优试验设计、统计优化、最优可靠性设计、网络可靠性分析等，利用组合学、代数学方法研究统计试验设计问题，运用最优化理论对有约束统计推断问题进行深入研究，从元件可靠度提高和冗余排列的角度研究系统可靠度最大化，借助于图论对网络容错性和随机故障诊断等问题进行系统分析。

二、培养目标

培养热爱祖国、遵纪守法、学风严谨、品行端正、崇尚科学、刻苦钻研、锲而不舍、身体健康、能够积极为社会主义现代化建设事业服务的、统计学方面的高级研究人才。

掌握马克思主义基本原理、毛泽东思想、邓小平理论、习近平新时代中国特色社会主义思想，树立正确的世界观、人生观和价值观。掌握广博而坚实的数学基础理论知识，熟悉本学科的前沿动态与相关学科的发展趋势。至少掌握一门外国语言，能够熟练阅读本专业的外文文献，熟练应用计算机与数学软件，与国内外同行有广泛的学术交流，能够撰写有深度的学术论文。具有独立从事本专业理论研究以及相关教学工作的能力，在有关研究方向的一些较重要课题中做出系统的、有创造性的成果，或与有关专业人员合作解决某些重大实际问题。

毕业后可在高等院校、科研机构、统计局、商业银行、证券公司、信托咨询公司、资产管理公司、保险公司等从事教学科研、技术开发、咨询预测等工作。

三、培养方式及修业年限

1、培养方式

博士研究生的培养实行导师负责制，导师是学生培养的第一责任人，在学生培养方案的制定过程中起主导作用。也可以实行以导师为主的指导小组制。在导师指导下，学生以自学为主，结合上课、讲座、讨论班等方式培养学生，使之成为有创新能力、实践能力和博学的高层次人才。

2、修业年限

基本修业年限为：全日制攻读博士学位的研究生基础学制 4 年，直博生 5 年。研究生在规定学制内不能完成学业的，可以申请延长修业年限，博士研究生（含直博生）最长学习年限（含休学和保留学籍）在基本修业年限外不超过 2 年。具体以学校有关研究生学籍管理规定为准。

四、科学研究与实践

1、博士研究生应积极参加国家级或省部级课题，并在解决其中科学和技术问题的过程中发挥重要作用。

2、博士研究生实际参加科研的时间应不少于 3 年。

3、博士研究生应参与项目申报等工作。

五、学位论文

进行科学研究与撰写学位论文，是对博士研究生进行科学研究训练、培养创新能力的主要途径，也是衡量研究生能否获得博士学位的重要依据之一。博士论文的选题应具有创新性，有重要的学术价值和实践意义，论文对所研究的课题要有创造性的见解。博士生在学期间一般要用至少 2 年的时间完成学位论文。

学位论文包括的主要环节有：

1. 博士生资格考试

对全体博士研究生在进入博士论文阶段前的学科综合考试，重点考察其是否具备进行创新性研究工作所必须的基础理论、专门知识和科研能力。一般应在第一学年末完成。

2. 学位论文开题报告

博士学位论文选题应在了解本研究领域国内外的现状、发展动态的基础上，确定论文题目，要体现本专业领域的前沿性和先进性。博士生开题在通过博士生资格考试后进行，时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般应在第四学期末之前完成，最迟距离申请论文送审时间不少于 1 年。

3. 学术活动

研究生在导师开设的学术例会（讨论班）上要定期汇报工作进展。学术例会实行导师负责制，由召集人自行确定学术例会召开采取的形式、时间、地点和交流主题。学术例会应至少每两周 1 次。博士研究生主讲学术报告不少于 2 次，其中至少 1 次使用外文。

4. 学位论文中期检查

学位论文中期检查应于开题一年后进行，一般应在第六学期末之前完成。考查小组由 3-5 名教授组成，对博士研究生的综合能力、论文工作进展情况等进行全面考查。

5. 论文答辩等环节和要求

在学位论文工作基本完成后，要进行学位论文预答辩，通过者，方可申请正式答辩。具体要求按照“北京交通大学博士学位论文答辩及学位申请若干规定”执行。

6. 成果要求

博士研究生在申请学位论文答辩前，应达到的研究成果要求，按照“北京交通大学博士研究生攻读学位期间取得创新学术成果的要求”的相关规定执行。

硕博连读研究生不要求撰写硕士毕业论文，博士毕业论文的要求与上面要求相同。

六、课程设置与学分要求

课程设置分素养提升平台课程、能力提升平台课程、专业深造平台课程、学术及实践创新平台课程。博士研究生在校期间，应修满至少 21 学分。课程学习实行学分制，博士研究生应根据科学研究和学位论文的需要，在导师指导下选择适当的学习时间，在博士论文答辩前完成课程学分。具体课程设置见后面“统计学专业博士研究生课程设置框架”。

本硕博连读和直博生应修最低学分为 46 学分。课程设置除按上述博士课程要求外，要求完成数学一级学科硕士培养方案中相关课程的相应要求。具体课程设置见后面“本科生毕业直博攻读统计专业博士学位研究生课程设置框架”。

统计学专业博士研究生课程设置框架（总学分不低于 21 分）

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学时	开课时间		最低学分要求	备注
						春	秋		
素养提升平台	政治素养	A209001B	中国马克思主义与当代	2.0	36		√	≥ 2.0	
	综合素养课程	素养课程群						≥ 1.0	附注 1
	综合素养实践	H208008B	综合素养实践	1.0					
能力提升平台	语言能力模块	C408010B	学术写作能力	1.0	16			≥ 1.0	
		外语能力课程群						≥ 3.0	本校毕业的硕士研究生，在攻读博士学位时，此模块应选取与其硕士阶段不同的课程

	信息能力模块	信息能力课程群						≥ 3.0	本校毕业的硕士研究生，在攻读博士学位时，此模块应选取与其硕士阶段不同的课程
专业深造平台	博士课程模块	M608006B	高等概率论	2.0	32	√		≥ 6.0	
		M608007B	概率极限理论	2.0	32	√			
		M608027B	生存分析与可靠性统计	2.0	32	√			
		M608010B	重分形分析方法	2.0	32	√			
		M608012B	随机过程与随机分析	2.0	32	√			
		M608017B	数据分析理论及应用	2.0	32	√			
		M608025B	贝叶斯统计	2.0	32	√			
		M608022B	统计试验设计	2.0	32	√			
		M608020B	抽样理论与方法	2.0	32	√			
		M608021B	高维数据优化	2.0	32	√			
		M608030B	不确定性原理	2.0	32	√			
		M608023B	图的计数与随机理论	2.0	32	√			
学术及实践创新平台	H200101B	学术例会	1.0	32			≥ 5.0	附注 2	
	H200901B	博士论坛	1.0	32					
	H200201B	资格考核	1.0	32					
	H200301B	开题报告	1.0	32					
	H200403B	学位论文中期检查	1.0	32					

附注 1：综合素养课程与综合素养实践必修 1 学分。（1）综合素养课程包括研究方法类、职业伦理、职业发展与规划、人文、心理、法律、知识产权、科学道德、创新创业类等课程。（2）综合素养实践模块以培养德智体美劳全面发展的新时代研究生为目标，包含核心素养提升实践及若干个性化拓展实践。核心素养提升实践包含爱国情怀、学术创新、科学道德、心理健康、安全法纪等子模块。个性化拓展实践包含责任担当、国际竞争力、创新创业活动、职业规划与发展、社会服务、社会实践、身体素质、人文与艺术等子模块。（3）研究生综合素养实践模块由数学与统计学院研究生工作部统筹，数学与统计学院研究生思想政治教育工作组制定实施细则及考核办法，并完成学分认定工作。研究生需满足以下条件才认定完成该模块：①核心素养提升实践部分，研究生须完成至少 4 个子模块，且所选每个子模块须完成项目数不少于 1 个，总计完成项目数不少于 6 个。所有博士生都必须选择“科学道德”子模块中的“学术道德承诺、测试”项目。②个性化拓展实践为任选，研究生须选择完成不少于 2 个子模块，且所选每个子模块须完成项目不少于 1 个。

附注 2：在本专业的学术会议、学术论坛上作至少 2 次本人科研成果的学术报告，其中至少 1 次使用英文。

本科生毕业直博攻读统计学博士学位研究生课程设置框架（总学分不低于 49 分）

课程类别	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学时	开课时间		最低学分要求	备注
						春	秋		
素养		A209002B	中国特色社会主义理论	2.0	36	√	√	≥ 5.0	

提升平台	政治素养		与实践研究							
		A209004B	自然辩证法概论	1.0	18	√	√			
		A209001B	中国马克思主义与当代	2.0	36		√			
	综合素养课程	素养课程群							≥4.0 (同时 分别满 足博士 和硕士 要求)	≥2.0学 分 ≥1.0学 分附注1 附注2
综合素养实践	H208008B	综合素养实践								
能力提升平台	语言能力模块	C408010B	学术写作能力	1.0	16				≥1.0	
		外语能力课程群							≥6.0	
	信息能力模块	信息能力课程群							≥5.0	
专业深造平台	专业基础课	M508001B	现代分析基础	4.0	64		√		≥13.0	至少选2 门专业基 础课； 按导师要 求选取适 当数量专 业主干课
		M508002B	代数学基础	4.0	64		√			
		M508003B	拓扑与几何基础	4.0	64	√				
		M508004B	概率论基础	4.0	64	√				
	专业主干课	M508008B	高等数理统计	2.0	32		√			
		M508010B	金融统计	2.0	32	√				
		M508011B	统计模型与应用	2.0	32	√				
		M508087B	试验设计与方差分析	2.0	32	√				
		M508012B	统计优化	2.0	32	√				
		M508037B	随机过程论	2.0	32		√			
		M508143B	现代统计方法	2.0	32		√			
		M508056B	时间序列分析及其应用	2.0	32		√			
		专业拓展课程	M508043B	现代精算风险理论	2.0	32		√		
	M508060B		可靠性统计引论	2.0	32	√				
	M508098B		统计算法与计算	2.0	32	√				
	M508059B		统计预测	2.0	32	√				
	M508141B		金融工程	2.0	32	√				
	M508038B		极限理论	2.0	32	√				
	M508061B		抽样理论与方法导引	2.0	32	√				
	M508034B		金融计量学	2.0	32	√				
	M508069B		机器学习的数学引论	2.0	32	√				
	M508112B		微分方程与随机分析	2.0	32	√				
	M508075B		网络的可靠性分析	2.0	32	√				
M514003B	正交试验设计	2.0	32		√					
跨学科课程：从数学硕士的专业主干课或专业任选课中选取课程										
博士课程模块	M608006B	高等概率论	2.0	32	√			≥6.0		
	M608007B	概率极限理论	2.0	32	√					
	M608027B	生存分析与可靠性统计	2.0	32	√					
	M608010B	重分形分析方法	2.0	32	√					

	M608012B	随机过程与随机分析	2.0	32	√			
	M608017B	数据分析理论及应用	2.0	32	√			
	M608025B	贝叶斯统计	2.0	32	√			
	M608022B	统计试验设计	2.0	32	√			
	M608020B	抽样理论与方法	2.0	32	√			
	M608021B	高维数据优化	2.0	32	√			
	M608030B	不确定性原理	2.0	32	√			
	M608023B	图的计数与随机理论	2.0	32	√			
学术 及实 践创 新平 台	H200101B	学术例会	1.0				≥ 5.0	
	H200901B	博士论坛	1.0					
	H200201B	资格考核	1.0					
	H200301B	开题报告	1.0					
	H200403B	学位论文中期检查	1.0					

附注 1: (1) 研究生综合素养实践模块以培养德智体美劳全面发展的新时代研究生为目标, 包含核心素养提升实践及若干个性化拓展实践。核心素养提升实践包含爱国情怀、学术创新、科学道德、心理健康、安全法纪等子模块。个性化拓展实践包含责任担当、国际竞争力、创新创业活动、职业规划与发展、社会服务、社会实践、身体素质、人文与艺术等子模块。(2) 研究生综合素养实践模块由研究生工作部统筹, 各学院研究生思想政治教育工作组制定实施细则及考核办法, 并完成学分认定工作。研究生需满足以下条件才认定完成模块: ①核心素养提升实践为必选, 研究生须完成所有子模块, 每个子模块须完成项目不少于 1 个, 且总计完成项目不少于 8 个。其中“名师讲坛”项目累计不少于 3 次, 为认定通过。②个性化拓展实践为任选, 研究生须选择完成不少于 2 个子模块, 且所选每个子模块须完成项目不少于 1 个。

附注 2: 研究生综合素养实践模块由数学与统计学院研究生工作部统筹, 数学与统计学院研究生思想政治教育工作组制定实施细则及考核办法, 并完成学分认定工作。研究生需满足以下条件才认定完成该模块: ①核心素养提升实践部分, 研究生须完成至少 4 个子模块, 且所选每个子模块须完成项目数不少于 1 个, 总计完成项目数不少于 6 个。所有博士生都必须选择“科学道德”子模块中的“学术道德承诺、测试”项目。②个性化拓展实践为任选, 研究生须选择完成不少于 2 个子模块, 且所选每个子模块须完成项目不少于 1 个。

附注 3: 在本专业的学术会议、学术论坛上作至少 2 次本人科研成果的学术报告, 其中至少 1 次使用英文。

七、其他要求

其他有关要求按照“北京交通大学关于博士研究生培养工作的若干规定”和学院的有关规定执行。

院(系)审核意见:

签字:

日期:

学院学位委员会审批意见:

签字:

日期: