

# 中国石油大学（华东）

## 专业学位硕士研究生培养方案

类别名称：应用统计 类别代码：0252

### 一、学位授权点简介

应用统计硕士（Master of Applied Statistics,缩写为 MAS）专业学位以现代统计理论和先进统计分析方法为基础，是统计学与相关学科领域相结合、复合型与实践性紧密结合的专业学位类别，致力于为政府部门、大中型企业、咨询和研究机构培养高层次、复合型、应用统计人才。中国石油大学（华东）于 2018 年获得学位授予权，2019 年开始招生。本学位点由全国百篇优秀博士论文获得者、全球高被引科学家蒋达清教授担任负责人，拥有一支高水平指导教师团队。依托学校多学科优势，培养既掌握统计学思想、理论与方法，又熟悉能源、信息行业发展形势，能够独立从事相关领域应用统计工作的高层次、复合型专门人才。

### 二、培养目标

面向国家能源战略与区域经济社会发展需求，培养掌握马克思主义基本原理和中国特色社会主义理论体系，具备良好的政治思想素质和职业道德素养，拥有扎实的统计学基础理论知识，系统掌握数据收集、处理、分析与挖掘的知识与技能，具备熟练应用计算机处理和分析数据能力，能够在国家机关和能源信息、金融投资、生物类企事业单位及社会组织、科研教学部门从事统计调查、数据分析、决策支持和信息系统管理等工作的高层次、复合型应用统计专门人才。

### 三、基本要求

#### 1. 品德素质要求

拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，掌握马克思主义基本原理和中国特色社会主义理论体系，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的创新创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，具有良好统计职业素养，遵守职业道德，身心健康。

#### 2. 基本知识及结构

系统地掌握统计学基本理论和方法，熟悉分析和处理各种复杂数据和大规模数据的统计模型和方法，熟悉统计职业规范，了解统计理论发展的前

沿动态，了解能源、经济或信息领域的交叉学科知识。

### 3. 基本能力要求

掌握复杂数据收集、处理、分析挖掘与应用技能；能够熟练应用计算机处理和分析数据，具有独立从事理论和实务研究的能力；能胜任统计调查、数据分析、信息管理等实际工作；掌握英语，能够查阅、分析英文文献，用英文撰写专业文稿。

## 四、培养方向

应用统计学设有 3 个培养方向：随机微分方程及其统计推断、数据科学与金融统计、大数据处理与分析。

### 1. 随机微分方程及其统计推断

研究由随机微分方程描述的海洋生态系统的动力学行为，探索其持久性、灭绝性、平稳分布和遍历性等渐近行为，结合数值计算和理论结果探究其生物学意义，从而解读和预测海洋中各物种、微生物数量的变化规律，预测海洋生物的发展趋势。

### 2. 数据科学与金融统计

面向新一代信息技术所产生海量、复杂、多元的无限“超数据”，研究超数据情形下时空大数据、多元异构数据、不完整数据的统计建模及其应用研究，包括：多元异构数据的融合、缺失和删失数据统计分析、时空数据的异常点探测及稳健的统计分析技术、高维回归模型的特征筛选和变量选择、各种复杂系统的概率图模型分析与算法等。利用计算机随机模拟解决传统统计方法难以处理的高维统计计算问题并为经济、金融模型的分析提供有效手段。

### 3. 大数据处理与分析

研究面向大数据分析的统计建模方法、大规模优化算法、机器学习算法及应用，包括：在线学习算法、bandit 学习算法、PU 学习算法、稀疏学习算法、流形学习算法及其在信息处理、行为分析、石油数据分析、地质数据分析等领域中的应用。

## 五、学习年限

基本学习年限为 3 年，最长学习年限为 5 年

## 六、培养方式

采用全日制或非全日制培养方式。MAS 实行课程学习、专业实践和学

位论文相结合的培养方式，其中专业实践环节时间累计不少于 6 个月。非全日制研究生培养采取在职不脱产的学习方式，但在校学习时间累计不少于一年。

应用统计专业硕士研究生培养实行校内外双导师制，以校内导师指导为主。校外导师为来自政府部门、企业与本领域相关的具有高级职称的行业专家或其他具有丰富统计实践经验的技术专家，参与实习实践、课程学习与学位论文等环节的指导工作。也可根据研究生的专业实践和学位论文工作需要，聘请多位导师组成导师小组，进行联合指导。

## 七、学分要求

总学分最低 41 学分，其中，必修课 23 学分，选修课不低于 12 学分，必修环节 6 学分。

## 八、课程设置

### 1. 核心课程

本专业的核心课程是高等概率论、高等数理统计、数值优化、多元统计分析、Python 语言与数据分析、随机过程理论、回归分析、机器学习与数据挖掘。

#### (1) 高等概率论 (Advanced Theory of Probability)

课程简介：本课程以适合于概率论需要的形式讲述了测度论的有关知识和概率论特有的有关基础理论。具体内容包括：以测度论为背景介绍集合代数的构造，随机变量，概率扩张定理，随机变量的期望、各种收敛性、独立性与零一律，大数定律与停时，条件期望与鞅等。

#### (2) 高等数理统计 (Advanced Theory of Mathematical Statistics)

课程简介：本课程系统地介绍现代统计的基础理论与基本方法，着力说明统计思想和统计应用，充分反映当代统计的发展，是应用统计专业硕士后续课程的理论基础。课程共分 6 个部分：基本概念、点估计、假设检验、区间估计、统计决策理论与 Bayes 分析、统计计算方法。

#### (3) 数值优化 (Numerical Optimization)

课程简介：本课程主要介绍最优化算法的设计与复杂度分析方法，侧重于凸优化领域中广泛应用的算法，内容包括非线性规划、光滑凸优化、非光滑凸优化相关的经典算法。通过该课程的学习，学生可从算法复杂度的角度

对优化模型的结构有全新的认识，为应用领域涉及的优化问题构建模型和算法。

#### **(4) 多元统计分析 (A Brief Introduction to Multivariate Statistical Analysis)**

课程简介：《多元统计分析》是一门以概率论与数理统计为基础，关于多元高维数据的分析描述和推断的科学，已广泛应用到自然科学、工程技术和科学技术的诸多领域中。通过教学，能够使学生掌握多元统计的基本理论和常用的多元统计分析方法，至少掌握一种计算机软件实现统计计算。培养学生解决实际问题的能力。该课主要内容有：矩阵代数，随机向量，多元正态分布及参数估计，多元正态总体的假设检验，判别分析，聚类分析，主成分分析，因子分析，对应分析，典型相关分析，多维标度分析，计算密集型方法介绍等。

#### **(5) Python 语言与数据分析 (Python and Data Analysis)**

课程简介：本课程旨在培养学生的数据思维和工程能力：学会如何利用数据刻画事物，从数据中挖掘价值；掌握 Python 的基本用法，利用 Python 进行简单的统计分析、数据可视化，根据分析结果做出统计推断，并利用 Python 语言完成一些常见的数据分析任务。

#### **(6) 随机过程理论 (Theory of Random Process)**

课程简介：本课程是研究随时间演变的随机现象的一门学科，主要介绍随机过程基本理论及几类重要随机过程模型：平稳过程、泊松过程、马尔科夫过程、鞅、布朗运动以及随机积分初步，培养学生运用随机过程方法分析和解决实际问题的能力。

#### **(7) 回归分析 (Regression Analysis)**

课程简介：本课程是研究线性回归和方差分析性质的统计学科，课程系统介绍线性回归和方差分析基本理论，内容包括正态分布、最小二乘估计、岭估计、主成分分析、回归诊断、假设检验与预测、回归方程的选择和方差分析等。该课程是培养学生运用线性统计模型方法分析和实际问题、培养学生创造性思维能力的有力工具。

#### **(8) 机器学习与数据挖掘 (Machine Learning and Data Mining)**

课程简介：本课程涉及统计学、最优化算法等多个学科。本课程将系统地介绍机器学习与数据挖掘的主要方法包括：感知机、k 近邻法、朴素贝叶

斯法、决策树、支持向量机、Bootstrap 理论、逻辑回归、EM 算法、LASSO、岭回归模型、LDA 模型、QDA 模型等。通过该课程的学习，学生能掌握机器学习与数据挖掘的基本算法，具备运用基本算法分析和解决实际问题的能力。

## 2. 课程设置

见附表。

课程设置及培养环节说明：

(1) Upcic['ʌpsik]是 UPC Intensive Curricula 的缩写，意为中国石油大学集中式课程。研究生参加的各类学术创新实践活动，如各类暑期学校、暑期集中安排课程、专题学术研讨会、学术论坛、重要学科竞赛、创新创业活动等，均可以换算成 Upcic 学分。Upcic 学分依据《中国石油大学（华东）课程学分认定与成绩转换办法》进行认定。

(2) 第一外国语（硕士）为公共必修课，原名为《基础外语》，研究生英语水平达到一定要求可以申请免修。其他语种的学生修读相应语种课程。

(3) 研究生必选本方向被列为核心课程的专业选修课。

## 3. 必修环节

### (1) 专业实践（4 学分）

结合本人培养方向，全日制研究生应自第三学期开始，选择政府统计部门或相关行业企业，开展专业实践。专业实践可采用集中方式，也可采用分段方式，累计实践时间不少于 6 个月。专业实践内容与实践计划由校内外导师根据本类别研究生专业实践大纲要求和研究生本人学位论文选题，联合指导制定。实践结束后，研究生提交一份不少于 5000 字的专业实践报告。专业实践报告须由实践单位审核签章。经校内外导师联合考核，达到实践要求，通过实践考核的，获得相应学分。

非全日制研究生专业实践可结合本人工作岗位和学位论文选题自行开展，提交实践报告，通过考核可获得相应学分。

### (2) 专业外语（1 学分）

在导师指导下，MAS 研究生应查阅一定数量的专业外文文献资料，在第三学期开题阶段提交一份外语文献阅读报告，或者在学术期刊上公开发表 1 篇以上（含 1 篇）外文学术论文。成绩由导师认定。

### (3) 文献综述与开题报告（1 学分）

研究生在读期间至少应研读 50 篇与研究方向和论文选题有关的文献资料，其中外文文献不少于 1/3。并在此基础上，撰写 3000 字以上的文献综述，通过导师（组）考核，获得 0.5 学分。研究生撰写完成学位论文选题报告，并通过本学位点组织的学位论文开题报告，获得 0.5 学分。

## 九、科研训练与学位论文

1. 科研训练与学位论文工作是培养研究生从事研究或独立担负专门技术工作能力的关键环节。研究生要在校内外导师的联合指导下，通过文献信息检索阅读、调查与研究等，结合专业实践，选择适当的课题，开展科研训练，并撰写学位论文。

科研训练和学位论文工作时间一般不少于 1 学年。

2. MAS 研究生学位论文选题必须具有明确的应用统计职业背景和实际应用价值，可选择来自于实际部门的具体问题或对国家经济建设、社会发展有意义的课题，也可由校内外双导师合作制定。论文选题要有一定的难度和工作量，能够训练和反映研究生综合运用统计理论、方法和技术手段解决实际问题的能力。

3. MAS 研究生学位论文内容应与实际问题、实际数据和实际案例紧密结合，可以是与数据收集、整理、分析相关的调研报告，数据分析报告，应用统计方法的实证研究等。学位论文应在校内外导师指导下，由研究生本人独立完成，必须结构系统完整、观点明确、逻辑严谨、文字通畅、方法正确，在解决实际问题的思想、方法或进展方面体现创新性，表明研究生掌握了统计学的基础理论和专业知识，体现研究生具有独立从事统计应用研究的能力。

## 十、中期考核

只针对全日制研究生，一般在第四学期进行。由学院组织对研究生课程学习、文献综述、开题报告及学位论文工作研究进展情况等进行一次全面的考核，达不到考核要求的，可根据具体情况进行延期考核或分流。

## 十一、创新成果与职业资格

全日制研究生（留学生除外）在申请学位之前应满足以下条件之一：

1. 在高水平学术期刊公开发表与专业相关的学术论文。
2. 参加国际或国内专业相关的高级别学术会议并宣读论文。

3. 参加全国应用统计专业学位研究生案例大赛并获三等以上（含三等）奖励。

## 十二、学位论文评审与答辩

MAS 研究生完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，达到培养方案规定的学分要求，符合学校相关规定的，可申请学位论文评审与答辩。学位论文评审与答辩一般在硕士研究生入学后的第六学期进行。学位论文评审与答辩按照依据《中国石油大学（华东）学位授予工作细则》（中石大东发[2015]33 号）和其他有关规定进行。

通过学位论文答辩，符合毕业条件颁发应用统计硕士研究生毕业证书。达到本类别学位（授予）标准及其他有关要求，符合学位授予条件的，可依据《中国石油大学（华东）学位授予工作细则》（中石大东发[2015]33 号）审批，授予应用统计专业硕士学位。



	Upic课程	6000069	中国石油大学（华东）集中式课程	-	$\leq 3$	1	
	补修课程	5092001	泛函分析	48	3	1	
		5092002	数据分析与统计软件	48	3	1	
必修环节		7090201	专业实践（硕士）	-	4	3、4、5	
		7090202	专业外语	-	1	3	
		7090203	文献综述与开题报告（硕士）	-	1	3	