

非参数统计

课程代码: B3I09441A

课程中文名称: 非参数统计

课程英文名称: non-parametric statistics

开课学期: 秋季

学分/学时: 3/48

先修课程: 概率论、数理统计、回归分析

建议后续课程: 无

适用专业/开课对象: 统计学专业/四年级本科生

团队负责人: 刘超

责任教授: 刘超

执笔人: 刘超

核准院长: 杨义川

一、课程的性质、目的与任务

《非参数统计》是数学与系统科学学院为高年级本科生开设的一门一级学科专业课。在统计推断中,若所知很少,以致于在推断之前不能对总体作任何假设,或仅能作一些非常一般性(例如连续分布、对称分布等)的假设,这时如果仍然使用参数统计方法,其统计推断的结果显然是不可信的,甚至有可能是错的。在对总体的分布不作假设或仅作非常一般性假设条件下的统计方法称为非参数统计。由于非参数统计方法与总体究竟是什么分布几乎没有什么关系,所以它的应用范围很广,在社会学、经济学、管理学、心理学、教育学等领域都有着广泛的应用。参数统计由于有关于总体的假设,所以其推断方法是针对这个假设的。相对而言,非参数统计的推断方法很一般,它仅应用样本观察值中一些非常直观(例如次序)的信息。

本课程重点支持以下毕业要求指标点:

1.1 掌握非参数统计学的基本知识,并能应用于建立和分析统计模型。

体现在掌握理解工程、经济、管理、社会等领域相关问题所必需的非参数理论基础,具有基本的非参数统计学素养,为以后学习后续专业课程及进一步获取统计学知识做好必要的准备。

2.1 能应用非参数统计学的基本原理,对工程、经济、管理、社会等领域的复杂数据和问题进行非参数检验和建模,并与相关领域知识相结合训练解决复杂数据和问题的意识和能力,能够对一些典型的问题进行统计建模。

二、课程内容、基本要求及学时分配

1. 引言 (2 学时)

要点：统计的概念，非参数统计的方法，参数统计与非参数统计的比较

要求：了解非参数统计的历史，了解非参数统计方法和参数统计方法的区别，认识非参数统计方法；主要支持毕业要求指标点1.1。

2. R基础（6学时）

要点：R环境，向量的定义和表示，向量的基本操作，向量的基本运算，向量的逻辑运算，R的图形功能

要求：熟悉在R命令行中R基本数据处理，掌握在R命令行中进行基本数据基本运算，能编写简单的计算函数，会绘制基本图形；主要支持毕业要求指标点1.1，1.2。

3. 单一样本的推断问题（8学时）

要点：单样本推断问题，中心位置推断，符号检验，游程检验，Cox-stuart趋势检验，分位数检验，Wilcoxon符号秩检验，分布检验，Kolmogorov-smirnov正态检验，Liliefors正态检验，中位数检验问题、定性数据检验问题和成对数据检验问题，秩和检验。

要求：掌握符号检验，能用符号检验解中位数检验问题、定性数据检验问题和成对数据检验问题。由成对数据检验问题引出符号秩和检验。掌握Wilcoxon秩和检验法，掌握符号秩和检验，能用符号秩和检验解对称中心的检验问题和成对数据检验问题，初步理解秩的概念。主要支持毕业要求指标点1.1，1.2。

4. 两样本位置和尺度检验（6学时）

要点：位置检验，Mood 中位数检验法，Mann-Whitney U统计量检验法，Mood 检验，Moses检验。

要求：掌握Mood 中位数检验法，Mann -Whitney U统计量检验法和比较两样本的尺度参数的秩检验方法。主要支持毕业要求指标点1.1，1.2。

5. 多总体的统计检验（12学时）

要点：Kruskal - Wallis单因子方差分析法，Jonckheere - Terpstra检验，Friedman检验，Hodges - Lehmann检验，完全区组设计的无方向检验，均衡不完全随机区组设计问题。

要求：通过本章教学使学生掌握多总体的无方向检验问题的Kruskal - Wallis检验和有方向检验问题的Jonckheere - Terpstra检验，以及趋势的秩检验方法。理解区组设计问题和多样本问题的区别，掌握完全区组设计的无方向检验问题的Friedman检验和Hodges- Lehmann检验。主要支持毕业要求指标点1.1，1.2。

6. 分类数据的关联分析（8学时）

要点：卡方独立性检验，卡方齐性检验，Fisher精确检验，Ridit检验，对数线性模型。

要求：掌握分类数据的独立性研究方法，区分分类数据的独立性和齐性检验法的异同，掌握Fisher精确检验法与卡方检验的应用条件的异同。主要支持毕业要求指标点1.1，1.2。

7. 秩相关分析和秩回归（6学时）

要点：Kendall τ 相关系数，Spearman秩相关分析，Kendall τ 相关分析，Kendall协和系数检验。

要求：通过本章教学使学生理解线性相关性和相关性这两个概念的区别，掌握Spearman秩相关分析和Kendall τ 相关分析，以及Kendall协和系数检验。主要支持毕业要求指标点1.1，1.2。

三、教学方法

教学方法：采取理论和应用相结合方法讲授，课堂讲授基本理论，演示统计软件分析过程，课下收集相关材料并完成数据分析作业。理论教学采用多媒体教学与板书结合，有效利用课堂时间，理论部分需要提前预习，并完成课后习题。

应用案例部分：本课程要求学生能利用所学统计方法分析实际经济问题，鼓励并组织学生已小组方式收集、阅读与课程有关的期刊论文，各行业数据分析案例和问题，从中学习如何利用统计方法进行数据分析，并解决问题。撰写读书报告，并进行相关案例分析，分析结果将收集整理上传至教学网站供学生学习参考。

四、课内外教学环节和基本要求

本课程教学工作主要包括备课、课堂教学、课堂讨论、课外作业、学生期末考试成绩等等基本环节。本课程平均每周3课时。在教学实践中，学生应该积极完成作业、准备必要的讨论材料，同时教师根据学生的作业、课堂讨论等学生反馈，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高，确保相应毕业要求指标点达成。

五、考核方式及成绩评定

本课程成绩由平时成绩和期末考试组合而成，采用百分计分制。各部分所占比例如下：

平时成绩占20%，主要考查各章知识点的理解程度，学习态度，自主学习能力，利用现代工具获取所需信息和综合整理能力，课堂讨论时的沟通和表达能力。包括考勤考纪，平时作业，研讨报告等。重点支持毕业要求指标点1.1，2.1。

期末成绩分别占80%，采用考试的考核方式。考试采用闭卷形式，题型为填空题、判断题、选择题、计算题、证明题等。重点支持毕业要求指标点1.1、2.1。

六、教材和参考资料

建议教材：

[1]吴喜之、赵博娟，非参数统计（第4版），中国统计出版社，2013年。

[2]陈希孺，非参数统计，中国科学技术大学出版社，2012年。

[3]王星，褚挺进 编著，非参数统计（第2版），清华大学出版社，2014年。

参考资料：

[1]（英）斯普伦特，（英）斯密顿 著，褚挺进 注释，应用非参数统计方法，机械工业出版社，2015年。

[2]薛留根，现代非参数统计，科学出版社，2014年。