

2025年度福建省科学技术奖

提名项目公示内容

高校（盖章）：福建师范大学

项目名称：复杂数据半参数模型的统计推断

提名奖种：福建省自然科学奖

提名单位：福建省教育厅

项目简介：

大数据时代，众多科学研究领域涌现出大量结构复杂的数据，如何发展出有效的统计方法对其进行推断是亟需突破的关键科学问题。本项目依托多项国家级项目，围绕缺失数据、长度偏差抽样数据和病例队列抽样数据三类复杂数据，在半参数模型领域取得以下重要科学发现。

1. 揭示了缺失数据下分位数回归可同时处理缺失响应变量和缺失协变量的理论可行性，创新性地提出了逆概率加权、估计方程投影及二者组合的三类稳健推断方法。在误差独立同分布且缺失机制为随机缺失的条件下，严格证明了三种估计量均达到半参数有效界。该成果被国内外同行评价为“an in-depth analysis of the efficiency of IPW”，“efficient quantile regression analysis”等。代表作发表于国际统计学顶级期刊 *Journal of the American Statistical Association*，已被国内外著名学者作为方法论基础加以拓展，共被引用 118 次，包括国际统计学顶级期刊 *Biometrika*、*JRSSB* 等。

2. 发现竞争风险下失效原因随机缺失时秩估计框架的适应性，创新性地融合逆概率加权、插补与扩大逆概率加权技巧，建立了一类近似线性秩估计的稳健推断体系。代表作发表于国际统计学知名期刊 *Statistics Sinica*。国际同行评价该结果为“developed a unified estimation framework”，“contributes to the growing literature on competing risks with missing cause”。生物统计领域的最高奖 Mortimer Spiegelman 金质奖章获得者 Limin Peng (*Biometrics*, 2019) 将该结果作为方法论基础对失效类型缺失多元复发事件的统计推断问题进行了研究。

3. 发现长度偏差右删失数据中截断变量携带的有效信息利用路径，突破传统方法计算复杂与稳健性不足的局限，创新性地提出了形式简单、易于计算的复合估计方程方法。代表作发表于国际统计学知名期刊 *Scandinavian Journal of Statistics*。2024 年 Springer 出版的学术专著《Regression Estimation for Length-Biased Data: A Review and Comparative Study》评价该结果“**a straightforward structure and demonstrates robustness**”。

4. 突破长度偏差抽样与病例队列抽样下传统估计方法的局限，率先建立了两类复杂删失数据下单调转换模型的秩估计统一理论框架。研究成果分别发表于国际统计学知名期刊 *Science China-Mathematics* 和 *Journal of Statistical Planning and Inference*。

主要完成单位：福建师范大学，华东师范大学，西南财经大学

主要完成人及其贡献：

第一完成人邱志平，福建师范大学数学与统计学院教授，主要负责项目研究方案与技术路线的实施，负责失效原因随机缺失竞争风险数据和长度偏差抽样右删失数据下加速失效时间模型、长度偏差抽样右删失数据下单调转换模型的研究工作，对本项目主要贡献包括：与第二、第三完成人合作完成重要科学发现（1）；与第二完成人合作完成重要科学发现（2）；与第二、第四完成人合作完成重要科学发现（3）；是代表作 2、代表作 3、代表作 5 的第一作者。

第二完成人周勇，华东师范大学统计学院教授，负责研究思路的总体把握，统筹协调项目的顺利完成，是代表作 1-4 的通讯作者。

第三完成人陈雪蓉，西南财经大学统计与数据科学学院教授，负责研究缺失数据下分位数回归模型的研究工作，对本项目主要贡献包括：与第一、第二完成人合作完成重要科学发现（1），是代表作 1 的第一作者。

第四完成人陈晓平，福建理工大学计算机与数据科学学院教授，主要从事长度偏差右删失数据下单调转换模型的研究工作，对本项目主要贡献包括：与第一、第二完成人合作完成重要科学发现（3）。

主要知识产权目录：

无

代表性论文专著目录：

示例：刊名、论文（专著）名称、影响因子、年卷页码、发表时间、SCI/EI收录情况、他引次数、作者：排序/姓名

1. *Journal of the American Statistical Association, Efficient Quantile Regression Analysis with Missing Observations*, 3.000, 110(510): 723-741, 2015-07-01, SCI 收录, 118 次, 通讯作者: 3/周勇; 第一作者: 1/陈雪蓉; 作者: 2/Alan T. K. Wan.

2. *Statistica Sinica, Smoothed Rank Regression for the Accelerated Failure Time Competing Risks Model with Missing Cause of Failure*, 1.500, 29: 23-46, 2019-06-01, SCI 收录, 8 次, 通讯作者: 3/周勇; 第一作者: 1/邱志平; 作者: 2/Alan T. K. Wan, 4/Peter B. Gilbert.

3. *Scandinavian journal of statistics, Composite Estimating Equation Method for the Accelerated Failure Time Model with Length-biased Sampling Data*, 1.200, 43: 396-415, 2016-09-01, SCI 收录, 7 次, 通讯作者: 3/周勇; 第一作者: 1/邱志平; 作者: 2/Jing Qin.

4. *SCIENCE CHINA Mathematics, Monotone rank estimation of transformation models with length-biased and right-censored data*, 1.206, 58(10): 2055-2068, 2015-10-01, 11 次, 通讯作者: 3/周勇; 第一作者: 1/陈晓平; 作者: 2/施建华。

5. *Journal of Statistical Planning and Inference*, Generalized accelerated failure time model with censored data from case-cohort studies, 0. 900, 224: 42-53, 2023-05-05, 0 次、通讯作者: 1/邱志平;作者: 2/吴頔馨。

其他支撑材料目录:

无