

2019 年度江苏省科学技术奖公示材料

申报类型	基础类
项目名称	灾害性天气造成的经济损失评估研究
主要完成人	王桂芝, 陈纪波, 曹春正, 熊萍萍
主要完成单位	南京信息工程大学
推荐单位	江苏省教育厅
项 目 简 介	<p>灾害性天气,特别是极端灾害性气候事件,对国民社会经济造成巨大损失。本项目针对雾霾污染、暴雨以及低温和霜冻等灾害性天气造成的经济损失,通过多学科交叉方式开展了系统的研究,取得一些重要成果:</p> <p>1.理论上,提出了一种基于新信息优先原理优化初始条件的GM(灰色模型)(1,1)预测模型。将异方差测量误差模型扩展至正态尺度混合分布的框架下,在有无方程误差的两种情形下提出了参数估计的EM算法,导出闭合形式的渐近方差,探讨重尾分布建模的稳健性。建立重尾分布下重复测量数据的多元测量误差模型,找到了更为稳健和自适应的替代建模方案,解决了基于EM算法的参数极大似然估计迭代式问题,给出参数估计的渐近方差估计。上述所提出的统计方法和模型为数据处理及应用分析提供理论支撑。</p> <p>2.构建雾霾经济效应内生经济增长模型。通过暴露-反应关系量化分析PM2.5污染的负面健康效应,在封闭经济下建立可计算一般均衡(CGEM)模型,将劳动力供给变化和额外医疗费用作为传导变量反馈到模型中,模拟PM2.5污染对国民经济系统的外生冲击。分别构建静态和动态的投入产出模型,评估雾霾对部门经济冲击下造成的社会间接经济损失,充实了雾霾污染造成的经济损失评估方法。</p>

	<p>3. 通过 K-均值聚类 and 定序回归模型，从静态和动态的角度分别建立改进的投入产出模型(IO)，对北京市雪灾和低温冷冻造成的经济损失进行评估。构建区域灾害 CGE 模型，测量暴雨的发生对部门和整个经济系统造成的影响。以北京为例，对北京市“7.21”特大暴雨带来的综合经济损失及多部门暴雨灾害间接经济损失进行评估，所建的 CGE 模型与 IO 两种模型同样适用于其它地区灾害损失评估，具有理论意义和推广价值。</p> <p>4. 引入大数据处理方法—SIS 算法进行变量筛选，构建 CVM 模型估算雾霾治理效益，有效地降低数据维数，提高模型建立的准确性。以江苏省为例，研究结论表明：公众对雾霾防治的公众的支付意愿(WTP)与家庭月收入 and 交通方式密切相关，治理雾霾的支付意愿并不是孤立存在的，与府采取措施治理雾霾的必要性、公众采取防治措施的必要性等多种因素相关，雾霾治理的必要性越高，公众的支付意愿越强。该方法应用于雾霾管理评价与防治，为管理与决策提供科学依据。</p> <p>该项目围绕雾霾污染、暴雨、雪灾、低温冷冻等灾害性天气预测、造成的经济损失进行评估及治理支付意愿等开展研究，在 Energy、Computational Statistics and Data Analysis、Environmental Technology 等期刊上发表 SCI 论文 30 余篇，在国内外雾霾污染经济损失评估方面产生了重要影响。8 篇代表性论文被 SCI 他引 46 次，特别是代表性论文 1 被一区 Top 期刊 Environment International 及二区的 Top 期刊 Environmental Pollution 和 Environmental science and pollution research 上发表的引文 1、2、3 引用，并荣获南京市第十二届自然科学优秀学术论文奖。代表性论文 2 被一区 Top 期刊 IEEE Transactions on power electronics 上发表的引文 4 引用，这些成果为评估雾霾污染、雪灾以及暴雨等灾害性天气造成的经济损失做出了贡献，为大数据时代应对气候变化、防灾减灾提供科学决策依据，为国家的管理与决策提供理论和技术支撑，并推进了统计学、气象学和环境生态学的融合发展。</p>
<p style="text-align: center;">社 会 效 益</p>	<p>该项研究创新灾害综合经济损失的评估方法，测算典型气象灾害造成的经济损失，通过评估结果激起公众对健康价值损失和社会经济损失的重视，提高保护生态环境意识；促使企业改造创新生产技术，向绿色循环产业转型升级；充分发挥行业高校学科优势，有计划地培养、提升多学科知识融会贯通的人才，推动统计、环境、大气及经济等多学科交叉融合发展，确保我国经济的可持续、稳定、健康发展，对构建环境安全、生态文明的社会具有重要意义。</p>

8 篇代表性论文、专著

序号	论文、专著 名称/刊名/作者	影响因子	年卷页码 年(卷):页码	发表年月	通讯作者/第一作者 (中文名)	SCI 他引 次数	他引 总次数	是否国内完成
1	Assessment of health and economic effects by PM _{2.5} pollution in Beijing: a combined exposure-response and computable general equilibrium analysis./Environmental Technology./Wang Guizhi,Gu Saiju,Chen Jibo	1.751	2016(37):3131-3138	2016.05	王桂芝/王桂芝	9	17	是
2	Optimal modeling and forecasting of the energy consumption and production in China/ Energy/ Xiong Pingping, Dang Yaoguo, Yao Tianxiang, Wan Zhengxin	4.593	2014(77): 623-634	2014.12	熊萍萍/熊萍萍	20	38	是
3	On estimation of a heteroscedastic measurement error model under heavy-tailed distributions/ Computational Statistics and Data Analysis/ Chunzheng Cao, Jinguan Lin, Xiaoxin Zhu	1.693	2012(56): 438-448	2012.02	曹春正/曹春正	7	13	是
4	Multivariate measurement error models for replicated data under heavy-tailed distributions/ Journal of Chemometrics/ Chunzheng Cao, Jinguan Lin, Jianqing Shi, Wei Wang, Xinyue Zhang	1.884	2015(29):457-466	2015.06	曹春正/曹春正	3	10	是
5	The rainstorm comprehensive economic loss assessment based on CGE model: using a July heavy rainstorm in Beijing as an example / Natural Hazards/ Wang Guizhi Li Xia, Wu Xiahua, et al.	1.833	2015(76):839-854	2015.03	王桂芝/王桂芝	3	8	是
6	Valuation of haze management and prevention using the contingent valuation method with the sure independence screening algorithm./Sustainability./Wang Guizhi,Song Yingxi, Chen Jibo	1.789	2016(8):310	2016.03	王桂芝/王桂芝	2	5	是

7	Intensity and economic loss assessment of the snow, low-temperature and frost disasters: a case study of Beijing City./Natural Hazards../Wang Guizhi, Wu Lingyan, Chen Jibo	1.833	2016(84):1-15	2016.06	王桂芝/王桂芝	2	4	是
8	基于投入产出模型的北京市雾霾间接经济损失评估/环境工程/王桂芝, 顾赛菊, 陈纪波		2016(1):121-125	2016.01	王桂芝/王桂芝		15	是

主要完成人情况

排名	姓名	职称	工作单位	对本项目主要学术贡献
1	王桂芝	教授	南京信息工程大学	在本项研究中构建雾霾经济效应内生经济增长模型、可计算一般均衡(CGE)模型评估雾霾对健康影响也造成的经济损失；分别构建静态和动态投入产出模型评估雾霾造成的间接经济损失；构建更符合公众雾霾治理意愿的最优结构方程模型、CVM模型估算雾霾治理效益。对推荐书《主要科技创新》中第2、3、4点均做出了创造性的贡献，是第1、5、6、7、8篇代表性论文的作者。
2	陈纪波	副教授	南京信息工程大学	构建更符合公众雾霾治理意愿的最优结构方程模型、CVM模型估算雾霾治理效益。对推荐书《主要科技创新》中第2、3、4点雾霾数据的采集和分析等数据处理均做出了贡献，是第1、6、7、8篇代表性论文的作者。
3	曹春正	教授	南京信息工程大学	将异方差测量误差模型扩展至正态尺度混合分布的框架下，在有无方程误差的两种情形下给出了参数估计的EM算法；建立重尾分布下重复测量数据的多元测量误差模型，基于EM算法获得了参数极大似然估计迭代式，给出参数估计的渐近方差估计，且给出了两个基于实际数据的应用分析。对推荐书《主要科技创新》中第1点的统计方法和模型构建做出了创造性的贡献，是第3、4篇代表性论文的作者。
4	熊萍萍	副教授	南京信息工程大学	提出了一种新颖的GM(灰色模型)(1,1)模型基于新信息原理优化初始条件优先，优化模型和其他五种GM(1,1)模型比较和分析，结果显示优化模型具有更高的预测精度。对推荐书《主要科技创新》中1点统计模型和灰色建模的构建对本研究做出了创造性贡献，是2篇代表性论文的作者。