

2024 年度湖南省自然科学奖提名公示材料

一、项目名称：

分形方法在非平稳时间序列分析及图像处理中的应用研究

二、提名意见：

针对真实世界的非平稳时间序列和图像信号特征表征和提取问题，该课题组在国家自然科学基金、省自然科学基金和省哲学、社科基金项目的支持下，运用分形理论的自相似性表征方法、多尺度分析方法、多元相关分析等方法，开展了数据和电力、环境数据、纹理图像信号的分形特征分析及建模研究。提出的方法为为电价数据和空气污染数据的形成过程提供了新的视角，为后续电力价格发现和空气污染时间序列的预测建模提供了可供参考的意见，也为理解 RGB 图像的分形结构、基于分形特征的图像分类提供了理论依据和应用模型。

该项目研究课题前沿、研究方法有突破、研究成果极具创造性，应用前景广阔。其研究工作引起了国际同行的关注和重视，其成果属国际先进水平。

提名该项目为湖南省自然科学奖二等奖或三等奖。

三、代表作及论文目录：

序号	代表作名称/刊名/作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 (年 月 日)	通讯作者 (含 共同)	第一作者 (含 共同)	国内作者 (排 序)	他引总次 数	检索数据 库	是否国 内期刊/ 国内出 版专著
1	Statistical properties of the detrended multiple cross-correlation coefficient/ Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation/ 王访, 许健, 樊庆菊	2021 年 99 卷, 105781	2021 年 2 月 23 日	樊庆菊	王访	王访 许健 樊庆菊	9	SCIE CNKI	否
2	Multiscale multifractal detrended-fluctuation analysis of two-dimensional surfaces /Physical Review E /王 访, 樊庆菊, H. Eugene Stanley	2016 年 93 卷, 042213	2016 年 4 月 21 日	樊庆菊	王访	王访 樊庆菊	30	SCIE CNKI	否
3	Two-dimensional multifractal detrended fluctuation analysis for plant identification/	2015 年 11 卷, 12	2015 年 2 月 26 日	王访	王访	王访 廖登文 李锦卫 廖桂平	32	SCIE CNKI	否

	Plant Methods/王访, 廖登文, 李锦卫, 廖桂平								
4	Detecting PM2.5's Correlations between Neighboring Cities Using a Time-Lagged Cross-Correlation Coefficient/ Scientific Reports/王访, Lin Wang, Yuming Chen	2017 年 7 卷, 10109	2017 年 8 月 31 日	王访	王访	王访	18	SCIE CNKI	否
5	Multifractal cross-correlation analysis in electricity spot market / Physics A/ 樊庆菊, 李丹	2015 年 429 卷 17-27 页	2015 年 2 月 20 日	樊庆菊	樊庆菊	樊庆菊 李丹	33	SCIE CNKI	否
6	非平稳图像的多重分形方法: 面向叶片图像多重分形特征的作物诊断问题/吉林大学出版社/王访	8-49 页 60-89 页	2016 年 6 月 1 日	王访	王访	王访	0	ISBN: 978-7-5677-6839-0	是
合 计							122		

注: 如有在国内期刊发表的论文或国内出版的专著, 可填不超过 6 篇。

四、主要完成人

王访、樊庆菊

五、主要完成单位

湖南农业大学、武汉理工大学。

六、主要完成人合作关系说明。

本项目第一完成人王访教授(本人)和第二完成人樊庆菊副教授的科研合作始于 2014 年 1 月, 合作成果详情如下:

- (1) 樊庆菊副教授参与本人主持的国家自然科学基金面上项目: 非平稳信号的重分形分析及其在高光谱数据处理中的应用研究(61973111), 2020.1-2023.12, 已结题, 排名第二。樊庆菊副教授该项目中承担多元时间序列的多尺度分形方法研究。
- (2) 樊庆菊副教授参与本人主持的国家自然科学基金面上项目: 基于像元相关

图和像元可视图网络的高光谱图像分类方法研究（12471489），2025.1-2028.12，在研，排名第二。樊庆菊副教授该项目中承担基于网络的因果推断分析方法研究。

- (3) 2020.6-2021.3 期间合著发表论文“Statistical properties of the detrended multiple cross-correlation coefficient”，【*Commun Nonlinear Sci Numer Simulat*, 2021, 99: 105781】(代表作[1])，本人为第一作者，樊庆菊副教授为通讯作者。
- (4) 2015.9-2016.4 期间合著发表论文“Multiscale multifractal detrended-fluctuation analysis of two-dimensional surfaces”【*Phys Rev E*, 2016, 93: 042213】(代表作[2])，本人为第一作者，樊庆菊副教授为通讯作者。
- (5) 2017.6-2017.12 期间合著发表论文“Asymmetric multiscale multifractal detrended cross- correlation analysis for the 1999–2000 California electricity market”【*Nonlinear Dynam*, 2018, 91: 1527–1540】，本人为第一作者，樊庆菊副教授为通讯作者。
- (6) 2020.2-2020.7 期间合著发表论文“Detrending-moving-average-based bivariate regression estimator”【*Phys Rev E*, 2020, 102(1): 012218】，樊庆菊副教授为第一作者，本人为通讯作者。
- (7) 2020.5-2020.10 期间合著发表论文“Coupling correlation detrended analysis for multiple nonstationary series”【*Commun Nonlinear Sci*, 2021, 94: 105579】，本人为第一作者，樊庆菊副教授为通讯作者。
- (8) 2020.10-2021.3 期间合著发表论文“Effect of filters on multivariate multifractal detrended fluctuation analysis”【*Fractals*, 2021, 29: 2150047】，樊庆菊副教授为本文第一作者，本人为共同作者。
- (9) 2023.1-2023.8 期间合著发表论文“Statistical test for detrending-moving-average-based multivariate regression model”【*Appl Math Model*, 2023, 124: 661-677】，本人为本文第一作者，樊庆菊副教授为通讯作者。

在本项目执行期间，本人与樊庆菊副教授共同立项国家自然科学基金 1 项，论文合著 6 篇，即上述第（1）、（3）、（4）、（5）、（6）、（7）、（8）项。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系和上述说明及汇总表内容的真实性负责。如有不实，自愿退出本年度评审并承担相应责任。

第一完成人签名：



序号	合作方式	合作者/排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同立项	樊庆菊/2	2020.1- 2023.12	非平稳信号的重分形分析及其在高光谱数据处理中的应用研究	附件 21	国家自然科学基金面上项目
2	论文合著	樊庆菊/3	2020.6- 2021.3	Statistical properties of the detrended multiple cross-correlation coefficient	附件 1	代表作 [1]
3	论文合著	樊庆菊/2	2015.9-20 16.4	Multiscale multifractal detrended-fluctuation analysis of two-dimensional surfaces	附件 2	代表作 [2]
4	论文合著	樊庆菊/2	2017.6- 2017.12	Asymmetric multiscale multifractal detrended cross-correlation analysis for the 1999– 2000 California electricity market	附件 17	本人第 1
5	论文合著	樊庆菊/1	2020.2- 2020.7	Detrending-moving-average-based bivariate regression estimator	附件 18	本人通讯
6	论文合著	樊庆菊/2	2020.5- 2020.10	Coupling correlation detrended analysis for multiple nonstationary series	附件 19	本人第 1