**※2022年度广西自然科学奖公示材料**

1. **成果名称：**人群疏散的非线性动力学特性及其控制研究（自治区科技成果登记号：201919787）
2. **拟提名者：**广西壮族自治区教育厅
3. **成果简介**

（限1页。应包含成果主要研究背景、内容、科学发现点、科学价值、同行引用及评价等。）

本项目属于自然科学基础研究的统计物理与复杂系统研究领域，其来源为国家自然科学基金项目。公共安全是国家和社会稳定的基石，开展人群应急疏散动力学的建模仿真、人群行为规律和防控策略的研究，对指导和解决非常规突发事件下人群快速、有序、安全疏散问题，提高预防和处置突发公共事件的能力至关重要。应急疏散系统是一种典型的远离平衡态的复杂自驱动系统，对该系统的理论研究可加深人们对复杂相互作用的多体系统演化规律的认识，促进统计物理、系统科学、应用数学和管理科学等多学科交叉融合与发展。因此，本研究具有重要的工程应用价值和极其深远的科学意义。

本项目从人—环—管“三位一体”的角度，对应急疏散系统复杂动力学现象的形成机理和演变过程、非线性动力学特性、综合控制与防控方法进行了深入研究。项目重要创新成果有：(1) **行人交通复杂动力学现象及诱发相变的形成机理研究。**提出行人潜意识行为的格子气微观模型，再现真实交通系统中行人个体运动的复杂特性，相关研究被Nature China以研究亮点的形式予以报道；考虑非对称相互作用及多视野效应，构建单、双向密集人群格子流体力学模型，通过线性和非线性稳定性分析，研究人群拥堵诱发相变的形成机理。(2)**恐慌人群疏散动力学建模、模拟及非线性动力学特性：**探讨恐慌人群行为建模的两个挑战问题（心理和行为的量化），通过用可变阶梯参数关系重构的方法，提出新的费用势元胞自动机模型，研究突发事件下恐慌人群疏散过程中的复杂非线性特性和内在规律（如，群集涌现、行人拥堵的形成、演化和消散机理）。(3)**基于Agent的应急疏散建模、智能诱导优化及风险预测：**提出自主体属性图理论框架，丰富行人个体特性，设计个体疏散路径选择策略的优化算法，解决了人群运动过程中的多向性、多尺度和尺度易变性问题，开发了CityFlow仿真软件，应用于复杂场景下快速识别与分析风险事态，以达到提高应急救援处置效能的目的。

以上原创性成果对深刻理解复杂应急疏散现象的形成机理，构建先进的交通控制和应急管理系统具有极为重要的理论与应用价值。项目成果整体上处于国际先进水平，部分代表性成果达到国际领先水平，研究得到以A. Schadschneider和K. Nishinari为代表的一大批国际著名学者及国内外同行专家学者的高度认可。项目的8篇代表性论文均发表在SCI权威期刊，总影响因子30.602；其中一区论文3篇，二区论文4篇；他引386次，其中SCI他引335次。项目执行期，新增国家级项目3项，省级项目2项，培养硕士生12名。

1. **代表性论文（专著）目录（不超过8篇）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 类型 | 论文专著名称 | 年卷页（版号） | 发表日期 | 作者 | 署名单位 | 刊名 | 通讯作者 | 他引次数 | 检索数据库 | 广西单位是否署名 | 附件编号 |
| 1 | 论文 | [Analysis of pedestrian dynamics in counter flow via an extended lattice gas model](https://publons.com/publon/6984187/" \o "Analysis of pedestrian dynamics in counter flow via an extended lattice gas model) | 2008年78卷066117页 | 2008年12月 | Kuang Hua(邝华), Li Xingli(李兴莉), Song Tao, Dai Shiqiang | 1.上海大学; 2.广西师范大学; 3.太原科技大学 | [Physical Review E](https://publons.com/journal/112/physical-review-e/" \o "Physical Review E (American Physical Society)) | 戴世强 | 87 | Web of Science | 是 |  |
| 2 | 论文 | [Lattice hydrodynamic model of pedestrian flow considering the asymmetric effect](https://publons.com/publon/11668986/" \o "Lattice hydrodynamic model of pedestrian flow considering the asymmetric effect) | 2012年17卷1258-1263页 | 2012年3月 | Li Xingli(李兴莉), Kuang Hua(邝华), Fan Yanhong | 1.太原科技大学; 2. 广西师范大学; 3.上海大学 | [Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation](https://publons.com/journal/2551/communications-in-nonlinear-science-and-numerical-/" \o "Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation (Elsevier)) | 邝华 | 24 | Web of Science | 是 |  |
| 3 | 论文 | [A new lattice hydrodynamic model for bidirectional pedestrian flow considering the visual field effect](https://publons.com/publon/16052483/" \o "A new lattice hydrodynamic model for bidirectional pedestrian flow considering the visual field effect) | 2014年78卷1709-1716页 | 2014年7月 | Kuang Hua(邝华), Chen Tao, Li Xingli(李兴莉), Lo Siuming(卢兆明) | 1.广西师范大学; 2. 太原科技大学; 3.香港城市大学 | [Nonlinear Dynamics](https://publons.com/journal/4312/nonlinear-dynamics/" \o "Nonlinear Dynamics (Springer Nature)) | 邝华 | 18 | Web of Science | 是 |  |
| 4 | 论文 | [Microscopic modeling of pedestrian movement behavior: Interacting with visual attractors in the environment](https://publons.com/publon/16052486/" \o "Microscopic modeling of pedestrian movement behavior: Interacting with visual attractors in the environment) | 2014年44卷21-33页 | 2014年7月 | Wang Weili, Lo Siuming(卢兆明), Liu Shaobo, Kuang Hua(邝华) | 香港城市大学 | [Transportation Research Part C: Emerging Technologies](https://publons.com/journal/1909/transportation-research-part-c-emerging-technologi/" \o "Transportation Research Part C: Emerging Technologies (Elsevier)) | 卢兆明  (Lo Siuming) | 51 | Web of Science | 否 |  |
| 5 | 论文 | An agent-based microscopic pedestrian flow simulation model for pedestrian traffic problems | 2014年15卷992-1001页 | 2014年1月 | Liu Shaobo, Lo Siuming(卢兆明), Ma Jian, Wang Weili | 香港城市大学 | IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems | 卢兆明  (Lo Siuming) | 62 | Web of Science | 否 |  |
| 6 | 论文 | [An extended cost potential field cellular automatamodel considering behavior variation of pedestrian flow](https://publons.com/publon/16052482/" \o "An extended cost potential field cellular automata model considering behavior variation of pedestrian flow) | 2016年462卷630-640页 | 2016年6月 | Fang Guo, Li Xingli(李兴莉), Kuang Hua(邝华), Bai Yang, Zhou Huaguo | 1.太原科技大学; 2.广西师范大学; 3.奥本大学 | Physica A: Statistical Mechanics and its Applications | 李兴莉 | 27 | Web of Science | 是 |  |
| 7 | 论文 | [Effect of psychological tension on pedestrian counter flow via an extended cost potential field cellular automaton model](https://publons.com/publon/16052479/" \o "Effect of psychological tension on pedestrian counter flow via an extended cost potential field cellular automaton model) | 2017年487卷47-57页 | 2017年12月 | Li Xingli(李兴莉),Guo Fang, Kuang Hua(邝华), Zhou Huaguo | 1.太原科技大学; 2.广西师范大学; 3.奥本大学 | Physica A: Statistical Mechanics and its Applications | 邝华 | 34 | Web of Science | 是 |  |
| 8 | 论文 | [Subconsciouseffect on pedestrian counter flow](https://publons.com/publon/6984194/" \o "Subconscious Effect on Pedestrian Counter Flow) | 2008年25卷1498-1501页 | 2008年4月 | Kuang Hua(邝华), Song Tao, Li Xingli(李兴莉), Dai Shiqiang | 1.上海大学; 2.广西师范大学 | [Chinese Physics Letters](https://publons.com/journal/11365/chinese-physics-letters/" \o "Chinese Physics Letters (IOP Publishing)) | 戴世强 | 32 | Web of Science | 是 |  |
| 合计 | | | | | | | | | 335 | / | / | / |

**五、 候选人姓名**

1. 邝华 2. 李兴莉 3. 卢兆明(Lo Siuming)

**六、候选单位名称**

1. 广西师范大学

2. 太原科技大学

3. 香港城市大学