

2024 年度江西省自然科学奖提名公示



1. 项目名称：几类偏微分方程解的分类研究
2. 提名者：江西省教育厅
3. 提名等级：二等奖
4. 提名者意见：

偏微分方程，作为一门建立数学模型、进行理论分析、解决实际问题的数学分支学科，与泛函分析、黎曼几何等其它学科相互渗透，逐渐发展为其它数学分支的重要研究工具。本项目围绕偏微分方程解的 Liouville 型定理、渐近行为、唯一性、径向对称性、单调性、极值原理等问题进行系统研究，进一步丰富和完善偏微分方程的基本理论。本项目受国家自然科学基金及江西省自然科学基金资助，代表性论文发表于 *Journal of Differential Equations*, *Pacific Journal of Mathematics* 等权威期刊上，其中 ESI 高被引论文 1 篇。代表性论文被 *Advances in Mathematics*, *Journal of Functional Analysis*, *Israel Journal of Mathematics* 等国际著名期刊正面引用。提名该项目申报江西省自然科学奖二等奖。

5. 项目简介：

偏微分方程与泛函分析、黎曼几何、调和分析等学科相互渗透，是纯粹数学的许多分支与自然科学、工程技术等领域之间的一座重要桥梁。自 18 世纪以来，偏微分方程很多理论取得了丰硕的研究成果。本项目围绕偏微分方程解的 Liouville 型定理、渐近行为、唯一性、径向对称性、单调性、极值原理等问题进行系统研究，进一步丰富和完善偏微分方程的基本理论。本项目的研究是现代分析领域热点问题之一，具有重要的理论意义和研究价值。取得的主要创新性成果如下：

(1) 通过引入近似极大化序列，独立证明了分数阶微分方程在无解区域的极值原理，发展了分数阶微分方程 Sliding 方法，建立了分数阶微分方程在无界区域的 Serrin 型超定问题。

(2) 在临界指标下，独立证明了逆 Hardy-Littlewood-Sobolev 不等式对应欧拉方程解的径向对称性和单调性；对更一般的非线性项，建立了 Liouville 型定理，为逆 Hardy-Littlewood-Sobolev 不等式的最佳常数计算提供了支撑。

本项目受国家自然科学基金及江西省自然科学基金资助，代表性论文发表于 *Journal of Differential Equations*, *Pacific Journal of Mathematics* 等权威期刊上，其中 ESI 高被引论文 1 篇。代表性论文被 *Advances in Mathematics*, *Journal of Functional Analysis*, *Israel Journal of Mathematics* 等国际著名期刊正面引用。

6. 代表性论文专著目录

(限 5 篇内，用外文发表的，应填写相应的中文目录)

| 序号 | 论文(专著)名称/刊名 | 作者(按发表顺序) | 年卷页码 (××年××卷 ××页) | 发表时间 (年月日) | 第一署名单位 是否江西省内 单位 |
|----|--|-------------|-------------------------|---------------|------------------------|
| 1 | Maximum principles and monotonicity of solutions for fractional p-equations in unbounded domains, Journal of Differential Equations. | 刘招 | 2021年270卷1043-1078页 | 2021年1月 | 是 |
| 2 | Symmetry and monotonicity of positive solutions for an integral system with negative exponents, Pacific Journal of Mathematics | 刘招 | 2019年300卷419-430页 | 2019年6月 | 是 |
| 3 | Liouville type theorems for general integral system with negative exponents, Taiwanese Journal of Mathematics | 刘招, 陈露, 王徐敏 | 2018年22卷661-675页 | 2018年6月 | 是 |
| 4 | Singular Moser-Trudinger inequality with the exact growth condition in R^n , Mathematical Inequalities Applications | 刘招, 陈露 | 2017年20卷845-854页 | 2017年7月 | 是 |

7. 主要完成人情况

| 排名 | 姓名 | 职务 | 职称 | 工作单位 | 对本项目贡献 |
|----|----|-----------|----|----------|--------|
| 1 | 刘招 | 副院长(主持工作) | 教授 | 江西科技师范大学 | 项目负责人 |