

辽宁师范大学提名 2023 年大连市自然科学奖项目公示

项目名称：几类临界椭圆系统和相关变分法的研究

提名者：辽宁师范大学

一、提名意见：

该项目在基础研究中阐明了临界椭圆问题在一定条件下具有基态解等现象、特征和规律，做出重大科学发现。部分结果前人尚未发现或者尚未阐明，具有重大科学价值，并得到国内外同行的公认。

二、项目简介：

该项目建立了几类临界椭圆系统的基态解和多解的存在性结果，包括通常情形(关于通常 Laplace 算子)和非局部情形(关于分数阶 Laplace 算子)。临界问题是非线性分析和偏微分方程中的热点和难点问题，因为有临界非线性项存在，所以期待的收敛性没有了，只能通过一系列复杂的分析和估计才可以克服紧性的缺失。因而研究临界问题，单就数学本身而言，就有重要的意义。

近些年来，出于纯数学的原因和在现实世界中的应用，非局部(尤其是分数阶)问题的研究受到了广泛关注，这类问题有着丰富的内容和大量的应用，如非局部扩散，不规则扩散，非局部相变，晶体位错，Bose-Einstein 凝聚，水波，液体的化学反作用，极小曲面，数学金融，地球物理流体动力学，伪相对量子力学，材料科学和种群动态。

而分数阶 Laplace 算子还可用来模拟概率论中某些跳跃 Lévy 过程。当非局部问题和临界问题结合在一起时，这类问题的研究就显得尤为重要和更加有意义。

该项目主要将临界问题的一些已知结果发展到非局部情形，同时也直接建立一些关于通常临界椭圆问题和非局部临界椭圆问题的新结果，建立解的存在性、唯一性、多重性和相关性态。研究方案是利用最近发展的技术与方法，推广用于解决“经典”临界问题的变分与拓扑方法，使之适用于非局部临界问题的研究。约束变分方法、集中紧方法、极大极小原理、指标理论和爆破分析等非线性分析方法和偏微分方程技巧被涉及。相关研究成果被国内外同行引用 30 次。所列的代表性论文中有 4 篇发表在由中国数学会编制的数学领域高质量科技期刊上。部分研究成果发表在国内期刊《中国科学：数学》上。

三、代表性论文专著目录(不超过 5 篇)

序号	论文专著 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	他引 总次 数	检索 数据 库	论文 署名 单位 是否 包含 国外 单位
1	一类涉及分数阶 Hardy-Schrodinger 算子和 Hardy-Sobolev 临界指数的 方程组/中国科学: 数学/ 郭振宇, 刘敏, 唐仲伟	2021 年 51 卷 697-7 10 页	2021 年 5 月 1 日	刘敏	郭振 宇	郭振 宇, 刘 敏, 唐 仲伟	0	CSC D	否
2	On critical systems involving fractional Laplacian/ J. Math. Anal. Appl./ 郭振宇, 罗森平, 邹文明	2017 年 446 卷 681-7 06 页	2017 年 2 月 1 日	郭振 宇	郭振 宇	郭振 宇, 罗 森平, 邹文 明	30	SCI	否
3	Positive ground state solutions for an elliptic system with Hardy-Sobolev critical exponent growth/ J. Math. Phys./ 郭振宇, 邹文明	2019 年 60 卷 20 页	2019 年 10 月 1 日	郭振 宇	郭振 宇	郭振 宇, 邹 文明	1	SCI	否
4	On a critical Schrodinger system involving Hardy terms/J. Fixed Point Theory Appl./ 郭振宇, 罗森平, 邹文明	2021 年 23:53 卷 38 页	2021 年 11 月 1 日	郭振 宇	郭振 宇	郭振 宇, 罗 森平, 邹文 明	0	SCI	否
5	Ground state solutions for a fractional system involving critical non-linearities/ Ann. Funct. Anal./ 郭振宇, 邓妍	2022 年 13:46 卷 22 页	2022 年 6 月 18 日	郭振 宇	郭振 宇	郭振 宇, 邓 妍	0	SCI	否
合 计							31		

四、主要完成人(完成单位)

序号	完成人姓名	完成单位	工作单位
1	郭振宇	辽宁师范大学	辽宁师范大学
2			
3			
4			
5			