

中国力学学会优秀博士学位论文汇编推荐表

(2023 年度)

填表日期：2024-05-20

论文题目	流固耦合分析的高效高精度无网格法研究		
作者姓名	钱志浩	获得学位所在单位	同济大学
答辩日期	2022-01-18	获得学位日期	2022-03-31
二级学科	工程力学	论文涉及研究方向	计算固体力学；无网格粒子法；配点法
导师	王莉华	导师研究方向	计算力学；无网格法
作者手机		E-mail	qianzhihao@pku.edu.cn
CSTAM会员编号	S030025518M	会员有效期	2026-07-03
推荐单位/理事联系人	同济大学	联系人E-mail	donghaiqing@tongji.edu.cn
联系人手机		是否获校优秀博士学位论文	是

攻读博士学位期间及获得博士学位后一年内获得与博士学位论文有关的成果（包括学术论文、专著、获奖项目和专利项目，限填8项）

1.	Qian Z(钱志浩), Wang L, et al (2021) An efficient meshfree gradient smoothing collocation method (GSCM) using reproducing kernel approximation. <i>Comput Methods Appl Mech Eng</i> 374:113573 (IF: 7.2, 计算力学顶刊)	5.	Qian Z(钱志浩), Liu M, et al (2024) Improved Lagrangian coherent structures with modified finite-time Lyapunov exponents in the PIC framework. <i>Comput Methods Appl Mech Eng</i> 421:116776 (IF: 7.2, 计算力学顶刊)
2.	Qian Z(钱志浩), et al (2022) A highly efficient and accurate Lagrangian-Eulerian stabilized collocation method (LESCM) for the fluid-rigid body interaction problems with free surface flow. <i>Comput Methods Appl Mech Eng</i> 398:115238 (IF: 7.2, 计算力学顶刊)	6.	获国家自然科学基金青年项目资助，项目编号：12302253
3.	Qian Z(钱志浩), Liu M, et al (2023) Extraction of Lagrangian Coherent Structures in the framework of the Lagrangian-Eulerian stabilized collocation method (LESCM). <i>Comput Methods Appl Mech Eng</i> 416:116372 (IF: 7.2, 计算力学顶刊)	7.	获博士后面上项目资助，项目编号：2023M740090
4.	Qian Z(钱志浩), Wang L, et al (2023) Conservation and accuracy studies of the LESCM for incompressible fluids. <i>J Comput Phys</i> 489: 112269 (IF: 4.1, 计算流体力学顶刊)	8.	获上海市力学学会“优秀博士学位论文”

论文的主要创新点及学术影响:

针对传统无网格配点法中存在的稳定性差、精度低等缺点，本文发展了一系列重要改进技术，提高了配点法的精度、效率和稳定性，使其具有模拟复杂强非线性问题的能力。并针对含有自由表面的流固耦合问题，提出了新的配点型无网格法，实现了海洋流固耦合问题的高效高精度模拟，具体创新如下：

1. 提出了稳定配点法(SCM)，结合强形式微分方程和子域法，实现了子域内的精确积分，提高了算法的精度和稳定性。
2. 提出了梯度光滑配点法，显著提高了无网格形函数的计算效率。
3. 提出了高效高精度拉格朗日-欧拉稳定配点法，在个人电脑上实现了数千万粒子的高效仿真，可用于复杂海洋流固耦合问题的数值模拟。

研究成果在领域顶级期刊发表多篇文章，包括多篇计算力学顶刊《CMAME》和《JCP》的文章，后续研究获得国家自然科学基金青年项目、博士后基金面上项目、崂山（国家）实验室科技创新项目等资助，以项目负责人身份获批科研经费148万元