

## 浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：自然科学奖

成果名称	离散-连续混合多尺度多相流模型及多相相变流动特性研究
提名等级	二等奖
提名书相关内容	提名书的代表性论文专著目录（详见附件）。
主要完成人	李林敏，排名 1，副教授，浙江理工大学； 刘中秋，排名 2，教授，东北大学； 李晓俊，排名 3，教授，浙江理工大学； 李宝宽，排名 4，教授，东北大学
主要完成单位	1. 浙江理工大学 2. 东北大学
提名单位	浙江省教育厅
提名意见	离散相与连续相共存的多尺度多相流在自然界以及冶金、能源、化工等工业领域均普遍存在，亟需探索多尺度多相流中离散相运输、界面-粒子相互作用、多尺度界面转化、相变流动特性等，揭示多相之间相互作用引起的复杂流动机理。该成果主要完成人围绕离散颗粒和连续界面共存多尺度多相体系复杂流动特性这一主题，探索多相流领域前沿问题，研究了多相态共存多尺度方法及相变多相流动特性关键科学问题，建立了离散-连续混合尺度多相流模型，捕捉了离散颗粒和连续界面混合流动过程的离散颗粒小尺度特征和界面演化时空特征；创建了离散气/汽泡与大尺度界面跨尺度转化模型和方法，显著提高了气/汽液多尺度界面捕获的完整性和准确性，在捕捉完整相结构的同时

显著提高了计算效率；解析了离散粒子与连续界面的相互作用和转化机制、离散气/汽泡合并破碎及其粒径时空演变规律，揭示了离散空泡形核、生长、溃灭系数对空化流动特性的影响以及多尺度多相形态结构演变规律。

该成果基于界面-拉格朗日耦合模型，针对离散相与连续界面共存多相流动问题，提出了较为完善和系统的求解方法且具有广泛适用性，有效提升了对于多尺度多相流体系的求解精度和效率，为揭示复杂多相相变流动特性和规律提供了有效的分析方法。

提名该成果为浙江省自然科学奖二等奖。

附件:

### 代表性论文专著目录 (不超过 8 篇)

序号	论文专著名称/刊名	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 (年、月)	通讯作者	第一作者	所有作者 (按排序)	他引总次数	检索数据库
1	Modeling of spout-fluidized beds and investigation of drag closures using OpenFOAM/Powder Technology	2017 年 305 卷 364-376 页	2017.01	Baokuan Li	Linmin Li	Linmin Li, Baokuan Li, Zhongqiu Liu	44	SCI
2	Implementation and validation of a volume-of-fluid and discrete-element-method combined solver in OpenFOAM/Particuology	2018 年 39 卷 109-115 页	2018.08	Baokuan Li	Linmin Li	Linmin Li, Baokuan Li	23	SCI
3	Water Model and CFD-PBM Coupled Model of Gas-Liquid-Slag Three-Phase Flow in Ladle Metallurgy/ISIJ International	2015 年 55 卷 1337-1346 页	2015.07	Baokuan Li	Linmin Li	Linmin Li, Zhongqiu Liu, Baokuan Li, Hiroyuki Matsuura, Fumitaka Tsukihashi	51	SCI
4	Large Eddy Simulation of Bubbly Flow and Slag Layer Behavior in Ladle with Discrete Phase Model (DPM)-Volume of Fluid (VOF) Coupled Model/JOM	2015 年 67 卷 1459-1467 页	2015.07	Baokuan Li	Linmin Li	Linmin Li, Zhongqiu Liu, Maoxue Cao, Baokuan Li	41	SCI
5	Modeling of Gas-Steel-Slag Three-Phase Flow in Ladle Metallurgy: Part II. Multi-scale Mathematical Model/ISIJ International	2017 年 57 卷 1980-1989 页	2017.11	Baokuan Li	Linmin Li	Linmin Li, Baokuan Li, Zhongqiu Liu	34	SCI
6	Very Large Eddy Simulation of Cavitation from Inception to Sheet/Cloud Regimes by A Multiscale Model/China Ocean Engineering	2021 年 35 卷 361-371 页	2021.07	Xiaojun Li	Linmin Li	Linmin Li, Zhengdong Wang, Xiaojun Li, Yanping Wang, Zuchao Zhu	5	SCI
7	Multiscale modeling of tip-leakage cavitating flows by a combined volume of fluid and discrete bubble model/Physics of Fluids	2021 年 33 卷 062104	2021.06	Linmin Li	Linmin Li	Linmin Li, Zhengdong Wang, Xiaojun Li, Zuchao Zhu	27	SCI
8	Large eddy simulation of tip-leakage cavitating flow using a multiscale cavitation model and investigation on model parameters/ Physics of Fluids	2021 年 33 卷 092104	2021.09	Zuchao Zhu	Linmin Li	Linmin Li, Yakang Huo, Zhengdong Wang, Xiaojun Li, Zuchao Zhu	10	SCI
						合计	235	