

程新宇 Xinyu Cheng

数学博士 | 偏微分方程的分析与数值计算

✉ xycheng@fudan.edu.cn 🌐 sanyutsing.github.io

📍 上海市杨浦区邯郸路 220 号复旦大学 5 号楼 406 室

教育背景

不列颠哥伦比亚大学 (UBC), 哲学博士 2017.09–2021.11

Department of Mathematics

方向: 偏微分方程的分析与数值算法。

博士论文: Analytical and numerical results for phase field, implicit free boundary, and fluid models.

导师: Prof. Dong Li & Prof. Brian Wetton.

不列颠哥伦比亚大学 (UBC), 理学硕士 2015.09–2017.09

Department of Mathematics

方向: 偏微分方程的分析与数值算法。

硕士论文: On the Stability of a Semi-Implicit Scheme of Cahn-Hilliard Type Equations.

导师: Prof. Dong Li & Prof. Brian Wetton.

香港中文大学 (CUHK), 理学学士 2011.09–2015.11

Department of Mathematics

方向: 基础数学与应用数学。

工作经历

复旦大学, 青年研究员 (学科建设方向主任助理) 2023.12--至今

智能复杂体系基础理论与关键技术实验室

复旦大学, 博士后研究员 2021.09–2023.11

数学科学学院

合作导师: 雷震。

不列颠哥伦比亚大学, 博士生助教讲师 2018.09–2019.01

数学系

课程: Math 110/001 Elementary Differential Calculus 2018–2019 Winter Term 1。

不列颠哥伦比亚大学, 研究生助教 2015.09–2021.11

数学系

课程: Math 300 Complex Analysis, Math 316 Partial Differential Equations 等。

基金项目

当前项目

- 国家自然科学基金青年科学基金 (主持) (30W) 2025.01–
- 国家自然科学基金专项项目 (联合申请, 骨干) (130W) 2025.01–
- 上海市白玉兰人才计划浦江项目 A 类 (主持) (30W) 2024.12–
- 上海市“科技创新行动计划”自然科学基金面上项目 (主持) (20W) 2024.10–

5. 复旦大学 AI+ 课程资助（子项目负责人）（20W）2024.09–

已结题项目

1. 中国博士后科学基金战中特别资助（主持）（18W）2022.10–2023.11
2. 中国博士后科学基金面上（主持）（8W）2022.10–2023.11
3. 中国博士后国际交流计划引进项目（主持）（40W）2021.09–2023.11
4. 上海市“超级博士后”激励计划（主持）（20W）2021.09–2023.11

荣誉奖项

复旦大学

- 2025 年度复旦大学教育教学改革优质课程2026
- 2024 年度复旦大学优秀博士后2025

不列颠哥伦比亚大学

- President’s Academic Excellence Initiative PhD Award2020–2021
- International Doctoral Fellowship2017–2021
- International Tuition Award2015–2017
- Faculty of Science Graduate Award2015–2017

香港中文大学

- First Class Graduate Honor2015
- Morningside College Master’s List2014–2015
- Science Faculty Dean’s List2014–2015
- Morningside College Exchange Scholarship2013
- Wei Lun Exchange Scholarships2013
- Weishan Lake Academic Scholarship2012–2013

相关技能

- 软件：L^AT_EX、MATHEMATICA、MS OFFICE、VISUAL STUDIO。
- 编程：C++、C、MATLAB、CODEX。

研究成果

已发表（接收）论文

1. *On the Spectral Gap of a Square Distance Matrix*, joint with D. Li, D. Shirokoff and B. Wetton, *J. Stat. Phys.*, 2017, 166(3-4), 1029–1035.（第一作者）
2. *Asymptotic Behaviour of Time Stepping Methods for Phase Field Models*, joint with D. Li, K. Promislow and B. Wetton, *J. Sci. Comput.*, 2021, 86(3), 1–34.（第一作者）
3. *On a parabolic Sine-Gordon model*, joint with D. Li, C. Quan and W. Yang, *Numer. Math. Theory Methods Appl.*, 2021, 14(4), 1068–1084.（第一作者）
4. *Non-uniqueness of stationary weak solutions to the surface quasi-geostrophic equations*, joint with H. Kwon and D. Li, *Commun. Math. Phys.*, 2021, 388, 1281–1295.（第一作者）
5. *Global wellposedness for 2D quasilinear wave without Lorentz*, joint with D. Li, J. Xu and D. Zha, *Dyn. Partial Differ. Equ.*, 2022, 19(2), 123–140.（第一作者）

6. *On the equivalence of classical Helmholtz equation and fractional Helmholtz equation with arbitrary order*, joint with D. Li and W. Yang, to appear in *Commun. Contemp. Math.* (第一作者)
7. *Equivalent formulations of the oxygen diffusion problem and other implicit free boundary value problems and implications for numerical approximation*, joint with Z. Fu and B. Wetton, *SIAM J. Appl. Math.*, 2023, 83(1), 52–78. (第一作者)
8. *On the global well-posedness and scattering of the 3D Klein-Gordon-Zakharov system*, joint with J. Xu, *Calc. Var. Partial Differential Equations*, 63(17), 2024. (第一作者)
9. *Localization for general Helmholtz*, joint with D. Li and W. Yang, *J. Differential Equations*, 393, 139–154, 2024. (第一作者)
10. *Energy stable semi-implicit schemes for the 2D Allen-Cahn and fractional Cahn-Hilliard equations*, *IMA J. Numer. Anal.*, 46(2), 758–794, 2026. (通讯作者、独立作者)
11. *Second order energy stable semi-implicit schemes for the 2D Allen-Cahn equation*, *BIT Numer. Math.*, 65(26), 2025. (通讯作者、独立作者)
12. *Stability and convergence of an iterative low-regularity method for the Cahn-Hilliard equation*, joint with Z. Luo and S. Wang, to appear in *J. Differential Equations*. (通讯作者、第一作者)
13. *Optimal error estimates of a low-regularity integrator for the SQG equations under endpoint regularity*, joint with Z. Luo and S. Wang, to appear in *IMA J. Numer. Anal.*. (通讯作者、第一作者)
14. *The vanishing viscosity limit of the surface quasi-geostrophic equations in borderline Besov spaces: Rates and same topology convergence*, joint with Z. Luo and S. Wang, to appear in *Proc. Amer. Math. Soc.*. (通讯作者、第一作者)

预印版论文

1. *On a Sinc-type MBE model*, joint with D. Li, C. Quan and W. Yang, submitted. ArXiv:2106.16193.
2. *Uniform boundedness of the highest norm for 2D quasilinear wave*, joint with D. Li and J. Xu, submitted. ArXiv:2104.10019.
3. *Energy stability and convergence of Strang splitting method for Cahn-Hilliard equation*, joint with D. Li, in preparation.
4. *Global well-posedness for 2D quasilinear wave equations with non-compactly supported initial data*, joint with D. Li and J. Xu, preprint.
5. *Global well-posedness of a two dimensional wave-Klein-Gordon system with small non-compactly supported data*, submitted. ArXiv:2312.00821.
6. *On semi-implicit schemes for the incompressible Euler equations via the vanishing viscosity limit*, joint with Z. Luo and S. Wang, submitted. ArXiv:2406.12320.
7. *Global well-posedness and uniform-in-time vanishing damping limit for the inviscid Oldroyd-B model*, joint with Z. Luo, Z. Yang and C. Yuan, ArXiv:2410.09340.
8. *A Besov-based integration-by-parts method for the incompressible Navier-Stokes equations*, joint with Z. Luo and S. Wang, ArXiv:2509.23192.
9. *Global-in-Time Validity of a Classical Effective Field Theory for a Two-Dimensional Wave-Klein-Gordon Model*, preprint.
10. *A Good-Vorticity Low-Regularity Integrator for the Inviscid Oldroyd-B System*, joint with Z. Luo, Z. Yang and C. Yuan, preprint.

指导学生

博士研究生

- 吴昊冉 (2024– 至今): 数据驱动数值解法、流体方程数值方法。
- 熊尉然 (2026– 至今): 偏微分方程的 deepBSDE 数值方法。
- 赖学文 (2026– 至今): 偏微分方程理论与数值分析。

学术服务

为以下期刊审稿:

数值分析与应用数学

- *Mathematics of Computation, IMA Journal of Numerical Analysis, Advances in Computational Mathematics, BIT Numerical Mathematics, Applied Mathematics Letters.*

偏微分方程与分析

- *Acta Mathematica Scientia, Advances in Differential Equations, ZAMM, Communications in Analysis and Mechanics, Fractional Calculus and Applied Analysis, Dynamics of Partial Differential Equations.*

数学物理

- *Classical and Quantum Gravity, Physica Scripta.*

学术活动

2026.07	第十一届上海国际非线性科学与应用研讨会, 组织人 上海市非线性科学研究会、广西师范大学
2026.07	the 15th AIMS Conference (AIMS 2026), 分组报告人、分组召集人 <i>The American Institute of Mathematical Sciences (AIMS) & the National and Kapodistrian University of Athens</i> 报告题目: Parameter-stable low-regularity method in fluid and other models.
2026.04	2026 兰州大学计算数学前沿论坛, 报告人 兰州大学 报告题目: Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
2026.03	中山大学理学院五周年院庆暨 PDE、动力系统与计算数学会议, 报告人 中山大学理学院 报告题目: Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
2025.11	2025 HKU Workshop on PDEs and Analysis, 报告人 <i>University of Hong Kong</i> 报告题目: Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
2025.10	中国工业与应用数学学会第二十三届年会 (CSIAM 2025), 报告人 CSIAM、湘潭大学、中南大学 报告题目: Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
2025.07	第 30 届差分方程与应用国际会议 (ICDEA 2025), 报告人 <i>Int. Soc. Difference Equations</i> 、广州大学 报告题目: PDE models in material sciences and biology.
2025.07	第二届“面向未来的复杂系统科学——交叉与融合”学者讲习班, 组织人 复旦大学智能复杂体系实验室
2025.06	Advances in Mathematical Fluid Dynamics, 参会 北京大学

2025.06	2025 微分方程与动力系统研讨会，报告人 南方科技大学数学系 报告题目：Parameter stability in fluid and related models.
2025.05	现代偏微分方程分析与计算学术研讨会，报告人 重庆师范大学数学科学学院 报告题目：Parameter stability in fluid and related models.
2024.12	第一届微分方程与非线性分析青年学术研讨会，组织人 复旦大学数学科学学院、智能复杂体系实验室、应用数学中心
2024.06	第四届国际生物数学建模、分析与应用研讨会，报告人 哈尔滨工程大学数学科学学院 报告题目：PDE models from material sciences and biology.
2024.06	非线性分析青年学术研讨会，报告人 武汉理工大学数学科学研究中心 报告题目：PDE models from material sciences and biology.
2024.01	三亚波国际前沿论坛，参会 清华三亚国际数学论坛
2023.11	第一届“面向未来的复杂系统科学——交叉与融合”学者讲习班，组织人、报告人 复旦大学智能复杂体系实验室
2023.11	讨论班报告，报告人 上海科技大学数学科学研究所 报告题目：Phase field and free boundary models.
2023.07–	学术访问，访问学者
2023.08	华南理工大学数学学院
2022.12	高维偏微分方程的分析与计算线上研讨会，报告人 南方科技大学、北京师范大学（珠海校区） 报告题目：Trigonometric type models in phase field problems.
2021.02–	学术访问，访问学者
2021.04	南方科技大学国际应用数学中心
2019.08	天津大学偏微分方程研讨会，报告人 天津大学应用数学中心 报告题目：Fully implicit time stepping for Allen-Cahn dynamics.
2019.06–	学术访问，访问学者
2019.08	天津大学应用数学中心
2019.05	邀请人：吴奕飞教授。 SIAM Conf. on Applications of Dynamical Systems, Invited minisymposium speaker <i>SIAM, Snowbird, UT, USA</i> 报告题目：Fully implicit time stepping for Allen-Cahn dynamics.
2018.04	学术访问，访问学者 美国密歇根州立大学数学系 邀请人：Keith Promislow 教授。
2016.08	PIMS Graduate Mathematical Modelling in Industry Workshop，参会 <i>Pacific Institute for the Mathematical Sciences</i> Vancouver, BC, Canada。