

石京昶

个人信息

姓名:	石京昶	性别:	男
出生年月:	1992 年 7 月	地址:	中国杭州
个人网站:	shijingchang.cn	EMAIL:	jingchangshi@gmail.com
GITHUB:	@shijingchangshi	ZHIHU:	@shijingchang

工作经历

2022 年 4 月 - 至今 | 华为杭州研究所计算产品线高性能计算算法工程师

项目经历

工业仿真中 PDE 数值解的鲁棒收敛及 HPC 性能加速

CFD 数值模拟是工业产品设计中的重要一环。伴随优化等技术可以帮助工程师快速迭代优化设计产品，如大飞机、汽车最优的气动外形。各类 CFD 软件在实际工业仿真场景下的鲁棒、快速收敛是重要问题。如何实现鲁棒、快速收敛是我当前研究的重要问题，相关的技术包括但不限于线性系统求解器、预条件、混合精度、大规模并行、非线性系统牛顿方法收敛辅助技术等。

非结构网格高阶 CFD 并行软件

首先自主开发了非结构网格高阶 FR/CPR 大规模并程序 NFR。此开发过程中从纯 CFD 算法与应用研究者角度探索了高阶 CFD 的 HPC 性能优化。在此基础上，使用 NFR 模拟激波与湍流边界层相互干扰 (SWTBLI) 的标准算例，研究其中的边界层分离，尤其是分离泡脉动的低频特性，网格量折算成 OpenFOAM 的有限体积法下约 1 亿网格。研究创新性主要在于：公开文献中研究 SWTBLI 的均采用有限差分类方法，常见的是 WENO 方法。本研究是国际上公开文献中第一批采用间断有限元类方法，即 FR/CPR 方法，配合高阶紧致 WENO 限制器及数值稳定方法研究 SWTBLI 问题的工作，结果与参考数据吻合良好。

壁面建模的大涡模拟

本研究在通量重构算法框架下系统研究了一种新的代数壁面应力模型中各种参数对湍流模拟精度的影响。对壁面建模的大涡模拟可以分为壁面应力模型和 LES/RANS 混合模型。壁面应力模型的核心在于壁面附近的流动通过壁面应力来代表。因此，壁面附近的流动不再需要精细的网格来解析，从而减轻高雷诺数湍流精确解析所要求的网格量。在壁面应力模型中，壁面应力作为一个壁面模型的模型输出，以某处流场的流场解为模型输入，计算得到。这个特殊的流场位置理论上可以在壁面至壁面律的 log 层之间的任一位置。但是壁面湍流中相干结构对流场解析度的要求导致这个流场位置与壁面平行方向的网格精度紧密相关。

教育经历

2014 年 9 月 - 2022 年 3 月	博士, 动力工程及工程热物理 西北工业大学
2016 年 10 月 - 2018 年 9 月	美国堪萨斯大学 ZJ Wang 课题组访问博士生
2010 年 9 月 - 2014 年 6 月	学士, 飞行器动力工程 西北工业大学

发表论文

- [1] J. Shi, H. Yan, Turbulence amplification in the shock wave/turbulent boundary layer interaction over compression ramp by the flux reconstruction method, Physics of Fluids. 35 (2023) 016122. <https://doi.org/10.1063/5.0134222>.
- [2] 石京昶, 严红, 非结构网格通量重构算法下三种紧致 WENO 限制器对比研究, 空气动力学学报. 40 (2022) 1. <https://doi.org/10.7638/kqdlxxb-2021.0383>.
- [3] J. Shi, H. Yan, Z.J. Wang, Flux reconstruction implementation of an algebraic wall model for large-eddy simulation, AIAA Journal. 58 (2020) 3051-3062. <https://doi.org/10.2514/1.j058957>.
- [4] J. Shi, H. Yan, Z.J. Wang, Towards direct computation of aeroacoustic noise with the high-order FR/CPR

method, in: 2018 AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, American Institute of Aeronautics; Astronautics, 2018. <https://doi.org/10.2514/6.2018-4095>.

[5] J. Shi, H. Yan, Z.J. Wang, An algebraic wall-model for large eddy simulation with the FR/CPR method, in: 2018 AIAA Aerospace Sciences Meeting, American Institute of Aeronautics; Astronautics, 2018. <https://doi.org/10.2514/6.2018-2092>.

[6] J. Shi, H. Yan, G. Bai, K. Lin, Effect of thermal actuator on vortex characteristics in supersonic shear layer, in: 47th AIAA Fluid Dynamics Conference, American Institute of Aeronautics; Astronautics, 2017. <https://doi.org/10.2514/6.2017-4307>.

[7] 石京昶, 严红, Effects of thermal actuators on turbulent structures and acoustics of mach 1.3 jet, in: 中国力学大会 2015 年会议论文集, 中国力学学会, 2015.

[8] M. Mortazavi, D.D. Knight, O.A. Azarova, J. Shi, H. Yan, Numerical simulation of energy deposition in a supersonic flow past a hemisphere, in: 52nd Aerospace Sciences Meeting, American Institute of Aeronautics; Astronautics, 2014. <https://doi.org/10.2514/6.2014-0944>.

[9] 石京昶, 严红, CUDA implementation of a laplace solver, in: 中国力学大会 2013 年会议论文集, 中国力学学会, 2013.