

个人信息

姓名： 苏星宇
生日： 1996 年 6 月
手机： +86 18728785954
邮箱： suxy15tsinghua@gmail.com
su-xy19@mails.tsinghua.edu.cn
网站： <https://suxy15.github.io>



教育经历

2019.09-至今 清华大学, 北京, 中国
直博 动力工程及工程热物理 导师任祝寅教授 (国家杰青) 罗忠敬教授 (美国工程院院士)
2022.02-至今 悉尼大学, 悉尼, 澳大利亚
联培博士 航天与机电工程系 导师 Prof. Assaad Masri, Prof. Matthew Cleary
2018.07-2018.08 杜克大学, 北卡罗莱纳州, 美国
暑研 机械工程与材料科学系
2015.09-2019.07 清华大学, 北京, 中国
本科 能源与动力工程系
辅修 计算机应用专业

研究兴趣

高精度建模与仿真 输运概率密度函数方法 (TPDF), 直接数值模拟 (DNS)
多目标参数优化 不确定性分析, 伴随敏感性优化, 基于梯度的参数优化, Bayes 优化
机器学习数据挖掘 神经微分方程 (Neural ODE), 物理信息神经网络 (PINN)

研究课题与成果

2022.02-至今 层流火焰中碳烟生成特性的不确定性分析
内容 与澳大利亚悉尼大学 Prof. Assaad Masri 与 Prof. Matt. Cleary 开展清洁燃烧相关研究, 对层流火焰碳烟生成过程进行不确定性分析, 得到碳烟生成过程中的主控机制演化, 有助于碳烟机理的构建与优化。
成果 在《Combustion and Flame》等顶级期刊发表论文。
2021.09-至今 基于核函数约束的湍流燃烧小尺度混合建模与仿真
内容 提出了一种基于核函数约束的小尺度混合模型 (KerM), 其通过使用概率密度函数来判断颗粒混合的相对概率, 从而控制混合的局部性 (localness), 能够在不同参数下分别逼近局部性最强的 EMST 模型和局部性最弱的 MCurl 模型, 在 DNS 纯混合算例和 DNS 射流火焰中进行了验证, 计算效率与预测性能均优于传统模型。
成果 在《Combustion and Flame》等顶级期刊发表论文。
2020.03-2022.01 基于 Nerual ODE 的反应机理参数优化
内容 提出了一种基于神经微分方程的反应动力学机理参数优化方法, 使用 Julia 语言实现支持自动微分的化学反应机理解析、计算模块, 使用详细机理生成数据用于训练简化机理, 从而得到又小又准的动力学机理, 并且能够用于通用流动反应器中, 进行各类反问题求解。
成果 在《Combustion and Flame》等顶级期刊发表论文; 已应用于潍柴动力有限公司的发动机性能仿真中。
2019.07-2022.05 机理简化过程中的不确定性传递
内容 基于活性子空间方法, 对机理简化过程中不同复杂程度的动力学机理, 探究了对应点火延迟时间预测的不确定性, 衡量了机理简化过程中的不确定性传递, 可用于评估机理与机理简化方法。
成果 在《Combustion and Flame》等顶级期刊发表论文。

研究项目

2021.01-2025.12	国家自然科学基金杰出青年科学基金项目, 52025062, 400 万	主要参研人
2020.09-2023.09	中国航空发动机研究院 XX 软件仿真 XX 项目, 300 万 在中国航空发动机研究院某仿真软件中实现燃烧模型、污染物模型及碳烟模型 (C++)	主要参研人
2020.06-2022.12	国家自然科学基金重大研究计划集成项目, 91841302, 1100 万	主要参研人

学术交流

2022.12	工程热物理学会-燃烧学术年会, 大连, 口头报告
2021.11	ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition, 口头报告
2021.01	AIAA SciTech Forum and Exposition, 口头报告
2020.02	NSF Machine Learning in Transport Phenomenon, 邀请报告 (导师一作)

工作经历

2017.07-2017.08	上海禾赛光电科技有限公司 硬件部实习生 电源模块 PCB 设计; 激光雷达测试平台 3D 打印件设计; 激光雷达校准平台控制软件开发; 点云后处理可视化与自动报告生成 (Python)
2021.07-2021.08	潍柴动力股份有限公司 性能仿真室实习生 使用 Converge 仿真柴油机与气体机; 使用个人提出的方法优化柴油及天然气动力学机理参数; 编写机理参数优化软件并留存使用 (Julia)
2023.08-2023.09	深圳十沣科技有限公司 QFlux 研发实习生 从无到有编写化学平衡计算模块, 性能优于 Cantera; 通用一维求解器开发与测试; 编写 Flamelet 建表程序 (C++, Python)

掌握技能

编程: C / C++ / Python / Fortran / Rust / JavaScript
软件: Matlab / Fluent / OpenFOAM / Solidworks / AutoCAD
硬件: Arduino / Raspberry PI / FPGA
英语: 雅思 IELTS 7.0

荣誉奖项

2022.12	中国工程热物理学会·燃烧学学术年会 优秀论文奖
2017.11	高教社杯全国大学生数学建模竞赛 全国一等奖 全国优秀论文
2017.10	清华大学“科技创新优秀奖”奖学金
2017.04	清华大学第三十五届“挑战杯”学生课外学术科技竞赛 三等奖

社团社工

2019.07-2020.07	清华大学天空工场 理事长 (任职期间曾向赞助商波音中国的总裁汇报) 组织例会、团队成员交流、科创项目管理、组织企业参观交流
-----------------	--

个人特长

擅长快速学习新知识, 具有丰富软硬件编程经验, 熟悉 CFD 仿真软件使用及二次开发

兴趣爱好

轮滑, 滑冰, 滑雪, 游泳

发表文章

1. **X. Su**, M.J. Cleary, H. Zhou, Z. Ren, A.R. Masri. Uncertainty analysis of soot formation in laminar flames simulated with a sectional method, *Combustion and Flame (CNF)*, under review. (燃烧学顶刊, IF 5.767)
2. **X. Su**, J. Wei, E.R. Hawkes, H. Zhou, Z. Ren. A pairwise mixing model with kernel constraint and its appraisal in transported PDF simulations of ethylene flames, *Combustion and Flame (CNF)*, 2023, 255:112916, [link]. (燃烧学顶刊, IF 5.767)
3. **X. Su**, M.J. Cleary, H. Zhou, Z. Ren, A.R. Masri. Uncertainty analysis of soot formation in a burner stabilized stagnation flame, *Asia-Pacific Conference on Combustion (ASPACC)*, 2023, paper 102.
4. **X. Su**, W. Ji, J. An, Z. Ren, S. Deng C. K. Law. Kinetics parameter optimization of hydrocarbon fuels via neural ordinary differential equations, *Combustion and Flame (CNF)*, 2023, 251:112732, [link]. (燃烧学顶刊, IF 5.767)
5. **X. Su**, W. Ji, L. Zhang, W. Wu, Z. Ren, S. Deng. Neural differential equations for inverse modeling in model combustors, *ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE)*, 2021, paper 69657, [link].
6. **X. Su**, W. Ji, Z. Ren. Uncertainty analysis in mechanism reduction via active subspace and transition state analyses, *Combustion and Flame (CNF)*, 2021, 227:135-146, [link], [code]. (燃烧学顶刊, IF 5.767)
7. L. Zhang, **X. Su**, H. Zhou, X. Wang, Z. Ren. Sliding mode control for longitudinal oscillating combustion, *Combustion Theory and Modelling (CTM)*, 2023, 2197409, [link].
8. J. Wei, **X. Su**, E.R. Hawkes, H. Zhou, Z. Ren. Assessment of critical species for differential mixing in transported PDF simulations of a non-premixed ethylene DNS flame, *Combustion and Flame (CNF)*, 2022, 224:112240, [link].
9. W. Ji, **X. Su**, B. Pang, Y. Li, Z. Ren, S. Deng. SGD-based optimization in modeling combustion kinetics: Case studies in tuning mechanistic and hybrid kinetic models, *Fuel*, 2022, 324:124560, [link].
10. J. Wei, **X. Su**, X. Wang, H. Zhou, E. R. Hawkes, Z. Ren. A mixing timescale model for differential mixing in transported probability density function simulations of turbulent non-premixed flames, *Physics of Fluids (PoF)*, 2022, 34(6):067122 [link].
11. L. Zhang, **X. Su**, H. Zhou, X. Wang, Z. Ren. Active Control of Multiple Neural Networks for Oscillating Combustion, *AIAA Journal (AIAAJ)*, 2022, 60(6):3821-3833, [link].
12. W. Ji, **X. Su**, B. Pang, S. J. Cassady, A. Ferris, Y. Li, Z. Ren, S. Deng, Arrhenius.jl: A Differentiable Combustion Simulation Package, arXiv:2107.06172, [link].
13. M. Zhou, W. Chen, **X. Su**, C.L. Sung, X. Wang, Z. Ren. Data-driven modelling of general fluid density under subcritical and supercritical conditions, *AIAA Journal (AIAAJ)*, 2023, in press, [link].
14. X. Wang, J. Wei, **X. Su**, H. Zhou, Z. Ren. Investigation of reaction-induced subgrid scalar mixing in LES/FDF simulations of turbulent premixed flames, *Physical Review Fluids (PRF)*, 2022, 7(12):124603, [link].
15. 王娜娜, 解青, **苏星宇**, 任祝寅. 湍流燃烧机理和调控的活性子空间分析方法. *航空学报*, 2021, 42:625228, [link].
16. N. Wang, Q. Xie, **X. Su**, Z. Ren. Quantification of modeling uncertainties in turbulent flames through successive dimension reduction, *Combustion and Flame (CNF)*, 2020, 222:476-489, [link].
17. P. Zhang, C. Chen, **X. Su**, J. Mai, Y. Gu, Z. Tian, H. Zhu, Z. Zhong, H. Fu, S. Yang, K. Chakrabarty, T.J. Huang. Acoustic streaming vortices enable contactless, digital control of droplets, *Science Advances*, 2020, 6(24):eaba0606, [link].
18. P. Zhang, W. Wang, H. Fu, J. Rich, **X. Su**, H. Bachman, J. Xia, J. Zhang, S. Zhao, J. Zhou, T.J. Huang. Deterministic droplet coding via acoustofluidics, *Lab on a chip*, 2020, 20(23):4466-4473, [link].
19. H. Zhu, P. Zhang, Z. Zhong, J. Xia, J. Rich, J. Mai, **X. Su**, Z. Tian, H. Bachman, J. Rufo, Y. Gu, P. Kang, K. Chakrabarty, T.P. Witelski, T.J. Huang, Acoustohydrodynamic tweezers via spatial arrangement of streaming vortices. *Science Advances*, 2021, 7(2):eabc7885, [link].