



夏青

研究方向：多物理场耦合高性能算法研究
基于流体力学的优化仿真研究
智能制造中的数学建模与计算

联系方式：+86-137 7211 6909
电子邮箱：xiaqing151701@stu.xjtu.edu.cn
个人主页：https://qingxiaxjtu.com/
导师：李义宝 教授(国家青年拔尖人才)
实验室：大数据算法与分析技术国家工程实验室
现代计算科学与工程应用中心(主任:李义宝教授)

教育经历

西安交通大学	博士研究生	计算数学(A类学科, 专业第一)	2021.09 - 至今
西安交通大学	硕士研究生(保送)	计算数学(A类学科, 专业第一)	2019.09 - 2021.06
西安交通大学	理学学士	应用数学(A类学科, 专业第四)	2015.09 - 2019.06

奖励荣誉

陕西省科学技术优秀成果	陕西省一等奖(前 0.1%)	2024.06
西安交大博士研究生标兵	个人最高奖(全校 15 人, 前 0.1%)	2023.11
西安交大学术之星	学术最高奖(全校 10 人, 前 0.1%)	2022.11
封面论文、亮点论文一篇	美国物理联合会专访, Scilight 专题报道(前 0.1%)	2023.03
期刊特邀、亮点论文	中国数学会会刊(前 0.1%)	2024.09
ESI 高被引论文三篇	Web of Science(前 1%)	2023.06-至今
陕西省研究生创新成果奖	陕西省教育厅(全校 15 人, 前 1%)	2022.04
国家奖学金(连续两年全院第一)	教育部最高奖(前 1%)	2023.10, 2022.10
博士研究生学业奖学金(特等)	西安交通大学(前 5%)	2020.10
优秀博士研究生	西安交通大学(前 5%)	2021.09

项目及科研经历

中央高校基础业务费-面向增材制造的多尺度设计建模与算法研究	项目负责人	2022.01 - 2023.12
项目描述: 针对增材制造加工过程, 建立 FDM 工艺的多尺度模型, 综合考虑多个尺度空间中的物理信息传递以及交互, 并和物理空间中的制造过程进行匹配和修正。		
主要成果: <ul style="list-style-type: none">提出首个基于 FDM 工艺的多尺度 3D 打印仿真模型。在统一相场框架下建立了多尺度耦合计算体系。开发了高性能可并求解框架, 提升计算效率达五倍以上。依托项目申请专利两项, 目前处于受理阶段。已发表计算数学领域顶刊 J. Comput. Appl. Math., Comput. Phys. Commun., Phys. Fluids 文章三篇。其中一项工作获评期刊亮点文章, 获得美国物理联合会专访, SCilight 专题报道。		
国家自然科学基金-多物理场偏微分方程计算高性能算法研究	学生项目负责人	2020.06 - 2023.06
项目描述: 针对实际工程问题, 建立多物理场耦合问题的数学模型, 涉及各种物理场(流, 热, 固, 化)及其相互作用, 结合偏微分方程求解器和深度学习模型, 以实现对多物理场耦合问题的高性能求解和预测。		
主要成果: <ul style="list-style-type: none">提出首个非欧流形中物理一致的离散求解框架, 针对曲面流动计算建立高精度算法。针对热流动拓扑优化问题首次开展仿生算法研究, 在散热设计和优化方面提出了新的设计思路。依托项目申请专利两项, 已授权。已发表计算数学领域顶刊 Comput. Methods Appl. Mech. Eng., J. Comput. Phys. 文章三篇。其中一项工作获评期刊亮点文章, 另外两项工作入选 2023 年 ESI 高被引论文。		
国家级青年拔尖人才计划-面向增材制造的一体化建模与算法研究	学生项目负责人	2020.06 - 2024.06
项目描述: 针对增材制造全过程的数学建模与孪生计算问题, 设计并实现面向增材制造的一体化建模与算法, 包括设计算法, 优化算法以及仿真模型。形成面向 3D 打印的 CAD/CAE/CAM 一体化研究范式, 提高 3D 打印质量的可追溯性, 降低工业软件卡脖子风险。		
主要成果: <ul style="list-style-type: none">首次建立 3D 打印过程中的优化-设计-仿真一体化仿真框架。完善了针对 SLM 工艺仿真的数学理论框架并提出了高度解耦和能量稳定的数值仿真算法。依托项目申请专利四项, 已授权一项。已发表计算数学领域顶刊 Commun. Nonlinear Sci., Phys. Fluids 文章三篇。其中一项工作入选 2023 年 ESI 高被引论文。相关成果获评陕西省科学技术优秀成果一等奖。		

代表文章列表及专著

◆ 发表 SCI 论文 31 篇，其中一作和通讯作者 16 篇，封面文章 1 篇，亮点文章 2 篇，ESI 高被引(Top 1%)论文 3 篇

1. Q. Xia, G. Sun, et al., "Multi-scale modeling and simulation of additive manufacturing based on fused deposition technique", *Phys. Fluids*, (一作, JCR 1 区 Top, 封面论文, 亮点论文, 接受 AIP 专访, Scilight 报道), [链接](#);
2. Q. Xia, J. Yang, et al., "On the conservative phase field method with the N-component incompressible flows", *Phys. Fluids*, (一作, JCR 1 区 Top, ESI 高被引(Top 1%)), [链接](#);
3. Q. Xia, Q. Yu, et al., "A second-order accurate, unconditionally energy stable numerical scheme for binary fluid flows on arbitrary curved surfaces", *Comput. Methods Appl. Mech. Eng.*, (一作, JCR 1 区 Top), [链接](#);
4. Q. Xia, G. Sun, et al., "Thermal-fluid topology optimization with unconditional energy stability and second-order accuracy via phase-field model", *Commun. Nonlinear Sci.*, (一作, JCR 1 区 Top, ESI 高被引(Top 1%)), [链接](#);
5. Q. Xia, X. Jiang, et al., "A modified and efficient phase field model for the biological transport network", *J. Comput. Phys.*, (一作, JCR 1 区 Top), [链接](#);
6. Q. Xia, J. Yang, et al., "On the phase field based model for the crystalline transition and nucleation within the Lagrange multiplier framework", *J. Comput. Phys.*, (一作, JCR 1 区 Top), [链接](#);
7. Q. Xia, J. Zhu, et al., "Triply periodic minimal surfaces based topology optimization for the hydrodynamic and convective heat transfer", *Commun. Nonlinear Sci.*, (一作, JCR 1 区 Top), [链接](#);
8. Q. Xia, Y. Liu, et al., "Binary thermal fluids computation over arbitrary surfaces with second-order accuracy and unconditional energy stability based on phase-field model", *J. Comput. Appl. Math.*, (一作, JCR 1 区), [链接](#);
9. Q. Xia, J. Kim, et al., "An unconditionally energy stable method for binary incompressible heat conductive fluids based on the phase-field model", *Comput. Math. Appl.*, (一作, JCR 1 区 Top), [链接](#);
10. Q. Xia, J. Kim, et al., "Modeling and simulation of multi-component immiscible flows based on a modified Cahn-Hilliard equation", *Eur. J. Mech-B/Fluid.*, (一作, JCR 2 区), [链接](#);
11. 夏青, 余倩等, 基于相场模型的 3D 打印设计-优化-仿真研究, 数值计算与计算机应用(2024). (一作, 特邀, 亮点文章)。
12. Y. Li, Z. Lv, Q. Xia*, "On the adaption of biological transport networks affected by complex domains", *Phys. Fluids*, (通讯作者, JCR 1 区 Top), 接收。
13. Y. Li, Q. Xia, et al., "A simple and efficient volume merging method for triply periodic minimal structure", *Comput. Phys. Commun.*, (学生一作, JCR 1 区), [链接](#);
14. Y. Li, Q. Xia, et al., "Simple and efficient fingerprint image restoration method based on a phase-field model", *Pattern Recogn.*, (学生一作, JCR 1 区 Top), [链接](#);
15. Y. Li, Q. Xia, et al., "A simple and practical volume merging algorithm for the porous scaffold design with triply periodic structures", *Math. Comput. Simulat.*, (学生一作, JCR 1 区), [链接](#)。
16. J. Wang, Q. Xia, et al., "Fast Image Restoration Method Based on the L0, L1, and L2 Gradient Minimization", *Mathematics*, (通讯作者, JCR 2 区), [链接](#);

◆ 出版专著 1 部

李义宝, 夏青, 计算材料学-相场方法建模与应用。

专利列表

1. 李义宝, 夏青, 刘蕊, "一种受损指纹图像的快速修复技术", 已授权 (学生第一发明人);
2. 李义宝, 史政源, 夏青, 卢秉恒, "一种隐性牙套的牙齿-牙龈快速分割方法", 已授权;
3. 李义宝, 刘蕊, 夏青, "一种基于多探测器的自动靶靶预测算法", 已授权;
4. 李义宝, 赖思静, 夏青, "面向熔融沉积工艺的多尺度加工仿真算法" (软件著作权), 已授权。

活动与学术服务

1. ICIAM2023 会议成果展示, 线下正会汇报, 日本东京, 2023 年 8 月;
2. 国际基础科学大会 2023 Poster 成果展示, 线下 poster session, 中国北京, 2023 年 7 月;
3. 中国数学会计算数学会 2023 正会成果展示, 线下正会汇报, 中国南京, 2023 年 7 月;
4. 长期担任 CMAME, JCP, PF 等计算数学领域顶级期刊审稿人。

专业技能

1. 技能技术全面: 擅长产学研成果转化, 熟悉多物理场耦合建模与计算; 熟悉多尺度建模与高性能算法研究; 熟悉流固耦合等多模型架构; 熟悉相场, 水平集, Lattice-Boltzmann 方法等模型; 熟悉几何、代数多重网格方法, 共轭梯度法等算法; 熟悉 C, Python, MATLAB 等编程语言;
2. 团队协作高效: 3 年作为多个国家自然科学基金学生第一负责人, 带领团队解决工业界中高性能计算问题, 所有成果均超额完成指标要求; 主持过一项中央高校基础科研项目, 超指标结题; 辅助指导六名研究生取得理学硕士学位;
3. 个人特点突出: 具有很强的数学功底, 擅长实际问题的建模求解, 学术成果受到包括美国科学院院士、欧洲科学院院士等多位专家学者引用和正向评价。

导师简介

李义宝 (<https://gr.xjtu.edu.cn/web/yibaoli>): 课题组隶属于徐宗本院士团队, 李义宝教授为国家级青年人才, 西安交大数学与统计学院党委副书记, 国家天元西北中心、西安数学与数学技术研究院现代计算科学与工程应用中心主任。在 CMAME, JCP 等国际顶级期刊发表论文 100 余篇, 主持面上、军工、企业项目 1000 余万元。