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 |  基于高保真仿真的高效气动优化设计理论与方法 |
| 提名等级 |  一等奖 |
| 提名书 相关内容 | [1] Yi-Zhe Wang, Yue Hua, Nadine Aubry, Zhi-Hua Chen, Wei-Tao Wu, and Jiahuan Cui. Accelerating and improving deep reinforcement learning-based active flow control: Transfer training of policy network. Physics of Fluids, 2022, 34(7): 073609. [2] Yaoming Zhou, Haoran Zhao, and Yaolong Liu. An evaluative review of the VTOL technologies for unmanned and manned aerial vehicles. Computer Communications, 2020, 149: 356-369.[3] J. Liu, W.-P. Song, Z.-H. Han, and Y. Zhang. Efficient aerodynamic shape optimization of transonic wings using a parallel infilling strategy and surrogate models. Structural and Multidisciplinary Optimization, 2017, 55: 925-943. [4] Yu Zhang, Zhong-Hua Han, and Ke-Shi Zhang. Variable-fidelity expected improvement method for efficient global optimization of expensive functions. Structural and Multidisciplinary Optimization, 2018, 58: 1431-1451.[5] Zhonghua HAN, Chenzhou XU, Liang ZHANG, Yu ZHANG, Keshi ZHANG, and Wenping SONG. Efficient aerodynamic shape optimization using variable-fidelity surrogate models and multilevel computational grids. Chinese Journal of Aeronautics, 2020, 33(1): 31-47.[6] Jiaqi Luo, Chao Zhou, and Feng Liu. Multipoint design optimization of a transonic compressor blade by using an adjoint method. ASME Journal of Turbomachinery, 2014, 136: 051005.[7] Xiao Tang, Jiaqi Luo, and Feng Liu. Aerodynamic shape optimization of a transonic fan by an adjoint-response surface method. Aerospace Science and Technology, 2017, 68: 26-36.[8] Zhong-Hua Han, Yu Zhang, Chen-Xing Song, and Ke-Shi Zhang. Weighted gradient-enhanced Kriging for high-dimensional surrogate modeling and design optimization. AIAA Journal, 2017, 55(12): 4330-4346.  |
| 主要完成人 | 罗佳奇，排名1，研究员，浙江大学张科施，排名2，副教授，西北工业大学崔佳欢，排名3，研究员，浙江大学韩忠华，排名4，教 授，西北工业大学刘尧龙，排名5，研究员，浙江大学 |
| 主要完成单位 |  1. 浙江大学 2. 西北工业大学 |
| 提名单位 |  浙江大学 |
| 提名意见 | 先进飞行器及动力系统研制具有国家重大战略意义。相对于传统的经验设计手段，基于数值仿真的飞行器及动力系统气动优化设计对于提高产品性能、缩短研制周期、降低研制成本具有重要意义。该成果通过气动仿真-全局优化方法-精细化优化方法的创新，实现了基于高保真数值仿真的高效气动优化设计，具有重要的科学意义。主要创新如下：1）针对飞行器及动力系统的复杂可压缩流动问题，修正流体力学物理模型并发展高性能计算技术，建立了高效高保真的气动仿真方法，实现了对跨音速激波、边界层分离、流动转捩等强非线性流动问题的高效准确预测。2）针对全局气动优化设计能显著提高气动性能、但设计空间大的难题，发展了基于先进代理模型方法的高效气动优化设计理论与方法，创新了代理模型方法、全局优化理论并实现了应用，大幅提升了高维度优化设计问题的计算效率及飞行器和动力系统的气动性能。3）针对精细化气动优化设计能够进一步提升气动性能、但设计空间维度高的难题，发展了基于灵敏度分析的高效气动优化设计理论与方法，突破了基于伴随方法的气动灵敏度高效高精度计算，建立了基于伴随方法的气动优化设计平台并实现了应用，显著提升了精细化优化设计的计算效率。申报内容真实，研究体系完整严谨，研究成果具有非常大的理论创新和应用价值，符合我省、国家重大战略需求，同意提名2024年度浙江省自然科学奖一等奖。 |