

申报 2023 年度中国振动工程学会科学技术奖项目公示

一、项目名称

复杂结构系统的非线性振动分析与控制研究

二、项目简介

以中国天眼、天宫空间站为代表的现代装备正朝着超大、复杂、智能方向发展，导致以低维模型和线性理论为主要研究对象的经典力学和控制理论，无论是在动力学建模还是在运动控制方面都显得越来越力不从心。因此，对这类复杂结构系统进行动力学建模、分析与控制一直是国际理论与应用力学研究领域关注的热点与难点，也是现代装备研制需要解决的关键基础科学问题。有鉴于此，本项目在多项国家自然科学基金地持续资助下，聚焦复杂结构系统非线性振动分析与控制这一基础科学问题，深入研究了时滞、噪声、非线性、多维度等关键因素对振动模式的影响，在随机振动、群体振动、振动控制及反控制方面取得了系列研究突破和创新性成果。主要科学发现点有：(1)阐明了时滞系统随机振动规律，提出了随机振动控制与反控制策略，突破了复杂海洋环境下自主水下航行器偏航控制技术瓶颈。(2)阐明了多维耦合振子系统群体振动模式与演化规律，提出了非线性振动自控制策略，实现了无人机编队协同控制与自主决策。

三、完成单位

西北工业大学 长安大学

四、完成人

孙中奎 徐伟 张硕 张红慧 赵楠楠

五、代表性论文专著目录

序号	论文名称/刊名	发表时间 (年 月 日)	作者
1	Resonance Dynamics Evoked via Noise Recycling Procedure/Physical Review E	2012-06-22	孙中奎, 杨晓丽, 徐伟
2	Delay-induced stochastic bifurcations in a bistable system under white noise/Chaos	2015-08-05	孙中奎, 符瑾, 肖玉柱, 徐 伟
3	Generating and enhancing lag synchronization of chaotic systems by white noise/ Chaos	2011-08-23	孙中奎, 杨晓丽
4	Characterization of stochastic resonance in a bistable system with Poisson white noise using statistical complexity measures/Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation	2015-04-07	何美娟, 徐伟, 孙中奎, 都 琳
5	Robust yaw control of autonomous underwater vehicle based on fractional-order PID controller/Ocean Engineering	2022-06-14	刘禄, 张立川, 潘光, 张硕
6	Explosive death of conjugate coupled Van der Pol oscillators on networks/Physical Review E/	2018-06-06	赵楠楠, 孙中奎, 杨晓丽, 徐伟
7	Mittag-Leffler stability of fractional-order Hopfield neural networks/Nonlinear Analysis: Hybrid Systems	2015-05-01	张硕, 于永光, 王虎
8	Synaptic plasticity induced transition of spike propagation in neuronal networks/Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation	2013-03-01	张红慧, 王青云, Matjaz Perc, 陈关荣