

— 院

○一三系



序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
1	艾军	正高	013	公路梁桥体外预应力加固设计与施工方法研究	东南大学学报	2002.32.05	H
2	艾军	正高	013	高强复合纤维材料加固混凝土结构应用技术研究	工程结构鉴定与加固改造	2002.00.10	
3	艾军	正高	013	昆山市通城河桥梁承载力的分析与评定	中南公路工程	2002.27.04	J
4	曹振新 梁大开 郭明江	硕士 正高 硕士	013 013 013	利用表面等离子体波共振效应 (SPRE) 对角度与共振波长关系的研究	激光杂志	2002.19.01	J
5	陈爱林 张令弥	博士 正高	013 013	飞行颤振数据处理软件多线程编程的有效实现	数据采集与处理	2002.00.00	H
6	陈建平 周儒荣	副高 正高	013 054	Structural Analogy For Dynamic Analysis of Liquid sloshing	东南大学学报 (英文版)	2002.18.02	H
7	陈仁文 袁红卫	副高 其他1	013 980	精密光栅位移传感器的若干信号处理问题研究	传感技术学报	2002.12.04	J
8	陈志华	博士后	013	直线电机直接驱动的伺服刀架控制器的研究	控制理论与应用	2002.19.01	H
9	陈志华 赵淳生	博士后 正高	013 013	移相器的一种简单实现方法	电子工程师	2002.28.10	
10	陈志华 赵淳生	博士后 正高	013 013	超声电机控制中的若干关键问题	微特电机	2002.30.06	J
11	陈志华 赵淳生	博士后 正高	013 013	基于激振器的直线运动伺服系统	振动、测试与诊断	2002.22.02	J
12	陈志华 周斌	博士后 硕士	013 013	Windows下中断接口程序的设计	现代电子技术	2002.00.05	
13	邓宗白 吴文龙	副高 正高	013 013	深化基础力学实验教学改革 着力培养工程素质和创新精神	南京航空航天大学学报社科版	2002.04.18	
14	董迎晖 李志荣 赵淳生	硕士 博士 正高	013 013 013	杆状弯曲行波超声电机定子和转子的优化设计	振动, 测试与诊断	2002.22.03	J
15	樊养余 陶宝祺 熊克	博士后 正高 副高	013 013 013	The frequency estimation of harmonic signals embedded in multiplicative and additive noise	Chinese Journal of Acoustics	2002.21.03	H
16	樊养余 陶宝祺 熊克	博士后 正高 副高	013 013 013	四阶累积量对角切片法提取舰船辐射噪声特征	声学学报	2002.27.05	H
17	樊养余 陶宝祺 熊克	博士后 正高 副高	013 013 013	谐波信号四阶累积量中所含信号信息研究	宇航学报	2002.23.01	H
18	樊养余 陶宝祺 熊克	博士后 正高 副高	013 013 013	舰船噪声的1/2 维谱特征提取	声学学报	2002.27.01	H

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
19	方明 梁大开	中级 正高	013 013	在力学试验中采用光纤传感器的探讨	计量技术	2002.00.11	J
20	冯志华 胡海岩	博士 正高	013 013	受轴向基础激励的悬臂梁非线性动力学建模及周期振动	固体力学学报	2002.23.04	H
21	冯志华 胡海岩	博士 正高	013 013	内共振条件下直线运动梁的动力稳定性	力学学报	2002.34.03	H
22	冯志华 胡海岩	博士 正高	013 013	Largest Lyapunov Exponent and Almost Certain Stability Analysis of Slender Beams under a Large Linear Motion of Basement Subject to Narrow-band Random Parametric Excitation	Journal of Sound and Vibration	2002.257.04	SCI、W
23	冯志华 胡海岩	博士 正高	013 013	Nonlinear Dynamics Modeling and Periodic Vibration of a Cantilever Beam Subject to Axial Movement of Basement	Acta Mechanica Solida Sinica	2002.15.02	SCI、H
24	冯志华 胡海岩	博士 正高	013 013	高速机构动力学研究进展	力学进展	2002.32.02	H
25	冯志华 胡海岩	博士 正高	013 013	Dynamic Behaviors of Flexible Beams under Combination of Parametric and Internal Resonance	5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	ISTP
26	高亚东 张宏铭 余建航	博士 正高 副高	013 013 外	用机体振动诊断旋翼失衡故障方法研究	振动工程学报	2002.15.04	H
27	龚海燕 陈仁文	硕士 副高	013 013	网络化虚拟仪器	实用测试技术	2002.00.03	
28	龚海燕 陈仁文	硕士 副高	013 013	利用VC++实现信号测量报警系统的编程实例	实用测试技术	2002.00.04	
29	龚海燕 陈仁文	硕士 副高	013 013	Client/Server模式在家庭远程监测系统中的应用	电子质量	2002.00.11	
30	郭大蕾 胡海岩	博士 正高	013 013	基于磁流变阻尼器的车辆悬架半主动控制研究——建模与直接自适应控制	振动工程学报	2002.15.01	H
31	郭大蕾 胡海岩	博士 正高	013 013	基于磁流变阻尼器的车辆悬架半主动控制研究	振动工程学报	2002.15.03	H

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊 物、会议名称	年、卷、期	类别
32	郭浩 张贵林 赵淳生	硕士 副高 正高	013 013 013	径向伸缩型超声波粉体输送装置及其工作原理	东南大学学报	2001.31.5A	H*
33	郭明江 梁大开	硕士 正高	013 013	白光干涉型法布里珀罗干涉仪传感器的研究	东南大学学报	2002.32.2A	H
34	郭万林	正高	013	The Coupled effects of thickness and delamination on cracking resistance of X to pipeline steel	Int.J. of pressure Vessers and prping	2002.00.79	SCI、W
35	郭万林	正高	013	Freezing atorn method in molecular dynamic simulation	Int.J of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation	2002.00.03	SCI、W
36	郭万林	正高	013	机械产品全生命周期设计	中国机械工程	2002.13.13	H
37	郭万林 郭宇锋	正高 硕士	013 013	Molecular dynamics and quantum mechanics investigation on mechanic-electric behaviors of nanotubes	International Journal of Nonlinear Sciences and Numeroial Simulation	2002.00.03	SCI、W
38	郭万林	正高	013	复杂环境下的三维疲劳断裂	航空学报	2002.23.03	EI、H
39	郭万林	正高	013	Theoretical investigation of elastoplastic notch fields under triaxial stress constraint	International Journal of Fracture	2002.00.115	SCI、EI、W
40	韩维 金栋平 胡海岩	博士 副高 正高	013 013 013	参数激励斜碰撞系统的动力学分析	力学学报	2002.34.增刊	H
41	韩维 胡海岩 金栋平	博士 正高 副高	013 013 013	Vibro-impacts of A slender cantilever beam with a Lumped tip mass between two rigid stops	Transactions of Nanjing University of Aeronautics & Astronautics	2001.18.02	J
42	韩维 胡海岩 金栋平	博士 正高 副高	013 013 013	Dynamic of a feedback controlled cantilever beam subjectbto parametric excitation and internal resonance	5th international conference on vibration engineering	2002.01	ISTP
43	胡海岩	正高	013	动力学、振动与控制学科未来的发展趋势	力学进展	2002.32.02	H
44	胡海岩 刘以恒	正高 其他1	013 013	发展研究生教育 创建研究型大学	南京航空航天大学学报 (社科版)	2002.04.增刊	
45	胡明敏 阎雷	副高 中级	013 013	基于等效损伤线实验建立的疲劳寿命分析方法	航空学报	2002.23.04	H

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
46	黄卫清 赵淳生	副高 正高	013 013	ELASTIC VIBRATION UTILIZATION IN ULTRASONIC MOTOR-THZ STATE OF ART	Proceedings of the 5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	ISTP
47	黄睿 袁慎芳 陶宝祺	博士 正高 正高	013 013 013	碳密封涂覆光纤在编织复合材料 中的应用	复合材料学报	2002.19.02	EI、H
48	黄睿 袁慎芳 陶宝祺	博士 正高 正高	013 013 013	用于编织复合材料应变检测 的光 纤微弯传感器	压电与声光	2002.28.05	J
49	金栋平	副高	013	论高校力学类课程的创新教学	南京航空航天大学学报（ 社科版）	2002.3.增刊	
50	李海军 郭万林	博士 正高	013 013	小特征尺寸材料结构的演化	力学进展	2002.32.01	H*
51	李俊	中级	013	基础橡胶垫、滑移和混合隔震房 屋的动力特性分析	南京航空航天大学学报	2002.34.01	J
52	李明 孙涛 胡海岩	博士后 博士后 正高	013 013 013	齿轮传动转子--轴承系统动力学 的研究进展	振动工程学报	2002.15.03	H
53	李明 胡海岩	博士后 正高	013 013	Coupled Lateral and Torsional Vibrations and Steady-State Response of a Pair of Geared Rotors	5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	ISTP
54	李明 胡海岩	博士后 正高	013 013	Coupled Axial-Lateral-Torsional Dynamics of a Rotor-Bearing System Geared by Spur Bevel Gears	Journal of Sound and Vibration	2002.254.03	SCI、 EI、W
55	李振环 郭万林	正高 正高	013 013	The influence of plasticity mismatch on the growth and coalescence of spheroidal voids on the bimaterial interface	International Journal of Plasticity	2002.18.00	W*
56	梁大开 熊克	正高 副高	013 013	光纤混凝土机敏结构的研究	压电与声光	2002.24.03	J
57	梁大开 杨红	正高 博士	013 013	采用空心光纤自诊断自修复智能 结构研究	压电与声光	2002.24.04	J
58	刘剑 许海 赵淳生	硕士 博士 正高	013 013 013	STUDY ON THE LINEAR ULTRASONIC MOTOR BASED ON THE VIBRATION OF THE THIN RECTANGULAR PLATE	the 5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
59	刘俊标 黄卫清 赵淳生	博士 副高 正高	013 013 013	多自由度球形超声电机的发展与应用	振动测试与诊断	2001.21.02	J*
60	刘俊标 黄卫清 赵淳生	博士 副高 正高	013 013 013	圆柱球体三自由度超声电机运动机理研究	机械科学与技术	2002.21.04	H
61	刘俊标 黄卫清 赵淳生	博士 副高 正高	013 013 013	一种新型的二自由度直线型超声电机	压电与声光	2001.23.05	J*
62	刘瑞同 王鑫伟	博士 正高	013 013	轴向载荷下复合材料元件吸能能力的试验研究	南京航空航天大学学报	2002.34.05	J
63	刘瑞同 王鑫伟	博士 正高	013 013	碳纤维-环氧树脂波纹梁吸能能力的试验研究	航空学报	2002.23.00	H
64	鹿存跃 赵淳生	博士 正高	013 013	光电六维位移传感器的设计	振动、测试与诊断	2002.22.01	J
65	钱小勇 胡海岩	硕士 正高	013 013	具有快速自适应能力的动力吸振器	振动工程学报	2002.15.04	H
66	钱志余 陈仁文	博士 副高	013 013	一种新型使用的小型振动样品磁强计的研制	计算机测量与控制	2002.10.12	
67	邱浩 梁大开	硕士 正高	013 013	光纤表面等离子体波传感器用于固化监测的研究	中国激光	2002.A29.06	H
68	邱浩 梁大开 张焕春	博士 正高 正高	013 013 032	光纤表面等离子体波传感器用于固化监测的研究	中国激光	2002.29.06	EI、H
69	邵忍平 郭万林	博士后 正高	013 013	a new method for identifying the gear transmission system based on higher order cumulant	5th international conference on vibration engineering	2002.01	ISTP
70	申凡 郑敏 陈怀海 鲍明	中级 博士后 正高 正高	013 071 013 013	采用频域多参考点模态识别法进行工作状态下的模态识别	航空学报	2002.23.04	H
71	申凡 郑敏 陈怀海	中级 博士后 正高	013 071 013	Modal Identification from output-only in Frequency-Domain	Proceedings of the 5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	ISTP
72	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	镗窝孔边扇形角裂纹应力强度因子的三维有限元分析	航空学报	2002.23.02	EI、H
73	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	结构可靠性技术及其应用	机械设计与制造工程	2002.31.05	J
74	沈海军 郭万林 李春	中级 正高 硕士	013 013 013	考虑疲劳裂纹扩展三维效应的 Jame-anderson修正方法	实验力学	2002.17.04	J

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
75	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	纳米碳管力、电失效行为与多尺度模拟方法的若干探讨	全国“百千万人才工程”纳米材料技术与应用	2002.01	
76	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	Corrosive Fatigue of Structures with Dimple hole Under Spectrum Loading	Fatigue and fraxture of Engineering Material and Structures	2002.23.03	SCI、EI、W
77	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	疲劳S-N曲线预测的三维断裂方法	南京航空航天大学学报	2002.34.03	J
78	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	埋头紧固件椭圆表面裂纹应力强度因子的三维有限元分析	机械科学与技术	2002.21.02	H
79	沈海军 郭万林	副高 正高	013 013	预测疲劳SN曲线的三维断裂力学方法	第十一届全国疲劳断裂学术	2002.01	
80	沈星 万建国	博士 副高	013 013	Rainbow型反铁电驱动器的制备及特征	压电与声光	2002.24.01	J
81	沈星 万建国	博士 副高	013 013	一种新型驱动材料--RAINBOW型功能陶瓷	材料导报	2002.16.01	H
82	沈星 万建国	博士 副高	013 013	Rainbow 压电陶瓷的制备及其结构	热加工工艺	2002.00.03	H
83	沈星 万建国	博士 副高	013 013	不锈钢离子镀Ti(C,N)膜后的抗氧化研究	材料保护	2002.35.04	H
84	沈星 万建国	博士 副高	013 013	Study of Rainbow Actuators made of PSZT	Chinese Journal of Aerobautics	2002.15.03	H
85	史治宇	副高	013	Improved damage quantification from elemental modal strain energy change	Journal of Engineering Mechanics	2002.128.05	SCI、W
86	史治宇	副高	013	基于有限多个测点信息的结构破损诊断研究	振动工程学报	2002.15.02	H
87	史治宇	副高	013	由有限多个传感器测点诊断结构破损位置的实验研究	航空学报	2002.23.01	H
88	史治宇	副高	013	Closure to Structural damage detection from modal strain energy change	Journal of Engineering Mechanics	2002.128.03	SCI、W
89	苏鹤玲 赵向东 赵淳生	硕士 博士 正高	013 013 013	单向驱动旋转型驻波超声电机的运动机理	压电与声光	2001.23.04	J*
90	孙合明 赵淳生	博士后 正高	013 013	纵扭型压电超声电机的研究进展	振动、测试与诊断	2002.22.01	J*
91	孙合明 赵淳生	博士后 正高	013 013	纵扭型压电型超声电机的摩擦特性仿真研究	东南大学学报	2002.32.04	H*

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
92	孙合明 赵淳生	博士后 正高	013 013	纵扭型压电超声电机的设计及有 限元分析	微电机	2002.35.04	J*
93	孙合明 郭辉	博士 博士	013 013	纵扭复合型超声电机预压力和输 出扭矩的关系	摩擦学学报	2001.21.01	H*
94	孙涛 胡海岩	博士后 正高	013 013	基于离散傅里叶变换与谐波平衡 法的行星齿轮系统非线性动力学 分析	机械工程学报	2002.38.11	H
95	孙涛 胡海岩	博士 正高	013 013	nonlinear dynamics model of a planetary gear system with multiple clearances	5th international conference on vibration engineering	2002.01	ISTP
96	孙亚飞 陈仁文	博士 副高	013 013	压电材料电荷能量回收技术研究	压电与声光	2002.24.01	J
97	童谷生 孙良新	博士后 正高	013 013	飞机结构损伤的复合材料胶结修 补技术研究进展	宇航材料工艺	2002.00.00	H
98	王帮峰 黄因慧 余承业	副高 正高 正高	013 052 052	射流电铸技术的试验研究	南京航空航天大学学报	2002.34.04	J
99	王帮峰 黄因慧 余承业	副高 正高 正高	013 052 052	选择性射流电铸技术初探	机械科学与技术	2002.21.02	H
100	王怀磊 胡海岩	博士 正高	013 013	dynamics of a ADOF nonlinear vibration system with delayed feedback	5th international conference on vibration engineering	2002.01	ISTP
101	王磊 袁慎芳	硕士 正高	013 013	一种应用于结构损伤监测的新型 应力波因子	压电与声光	2002.24.05	J
102	王磊 袁慎芳	硕士 正高	013 013	基于虚拟仪器技术的复合材料损 伤实时监测系统软件开发	传感技术学报	2002.15.04	J
103	王磊 袁慎芳	硕士 正高	013 013	Kohonen神经网络在复合材料损 伤主动监测中的应用	材料科学与工程	2002.20.04	H
104	王磊 袁慎芳	硕士 正高	013 013	Application of Neural Networks to Active Damage Detection Technique of Composites	Proceedings of the Optical Technology and Image Processing For Fluids and Solids Diagnostics	2002.01	
105	王磊 袁慎芳	硕士 正高	013 013	基于主动监测技术的蜂窝夹心结 构损伤监测研究	仪器仪表学报	2002.23.04	H
106	王鑫伟 刘瑞同	正高 博士	013 013	复合材料结构耐撞性能的数值模 拟研究	全国固体力学学术会议	2002.01	

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
107	王鑫伟 王永亮	正高 正高	013 013	On Nonlinear Behavior of Spherical Shallow Shells Bonded with Piezoelectric Actuators by the Differential Quadrature Element Method	Int.J.Number. Methods Eng.	2002.53.06	SCI、W
108	魏民祥 郭万林	博士后 正高	013 013	experimental research of vibration controlling singal reconstruction	5th international conference on vibration engineering	2002.01	ISTP
109	魏守水 张玉林 赵淳生	副高 其他1 正高	013 外 013	模糊控制原理在超声马达定位控制系统中的应用	电机与控制学报	2002.6.03	
110	吴文龙 虞伟建 陈建平	正高 副高 副高	013 013 013	从全国大学生力学竞赛谈教学改革	南京航空航天大学学报 (社科版)	2002.04.18	
111	吴瑾	副高	013	锈蚀钢筋混凝土保护层破坏模式	混凝土	2002.00.08	
112	吴瑾	副高	013	锈蚀钢筋混凝土受弯构件承载力计算模型	建筑技术开发	2002.29.05	
113	熊克 陈仁文 陈勇	副高 副高 副高	013 013 053	紧密结合新兴交叉学科发展 建设创新人才培养基地	南京航空航天大学学报社科版	2002.04.增刊	
114	熊克	副高	013	Research on 1-3 Orthogonal Anisotropic Piezoelectric Composite Material Sensors	东南大学学报 (英文版)	2002.18.02	H
115	熊克 姚恩涛	副高 副高	013 013	形状记忆合金扭力驱动器力学模型和实验研究	航空学报	2001.22.04	H*
116	徐志伟 陈仁文 熊克	博士后 副高 副高	013 013 013	飞机某复合材料弯管的振动主动控制	应用力学学报	2002.19.03	J
117	徐志伟	博士后	013	NOPD技术在自动化捆钞机减振降噪中的应用	机械科学与技术	2002.21.01	H
118	许锋 陈怀海 鲍明	博士 正高 正高	013 013 013	基于模态滤波器改进的动载荷识别模型	航空学报	2002.23.01	H
119	许锋 陈怀海 鲍明	博士 正高 正高	013 013 013	机械振动载荷识别研究的现状与未来	中国机械工程	2002.13.06	H
120	杨红 梁大开	博士 正高	013 013	空心光纤在复合材料断裂位置测量中的研究	复合材料学报	2002.19.01	H
121	杨加明 孙良新	博士 正高	013 013	高阶剪切变形理论三边夹紧一边铰支复合材料层板的几何非线性分析	应用力学学报	2002.19.04	J

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
122	杨加明 孙良新	博士 正高	013 013	Karman型正交异性矩形茶板非线性弯曲的统一求解方法	力学季刊	2002.23.04	J
123	袁健	副高	013	随机需求情形VRP的退出网络解法	系统工程理论与实践	2002.22.03	J
124	袁慎芳 黄睿	正高 博士	013 013	Efficacy of Optic fiber Strain Sensor for Determination of Internal Strain in 3-D Braided Composites	US-European workshop on Sensors and smart Structure Technology	2002.01	
125	袁小红 刘剑 赵淳生	硕士 硕士 正高	013 013 013	用于超声电机驱动的自振荡电路的研究	微特电机	2001.00.04	J*
126	占华平 王鑫伟 周宏	硕士 正高 硕士	013 013 013	含椭圆孔正交异性材料八节点杂交应力有限元	第四届南方计算力学学术会议	2002.01	
127	张方	副高	013	具有横向干扰运动粘性阻尼墙的阻尼特性试验研究	建筑结构学报	2002.23.04	H
128	张贵林 郭浩 赵淳生	副高 硕士 正高	013 013 013	超声波粉体输送装置及其应用	振动测试与诊断	2001.21.03	J*
129	张令弥	正高	013	Ambient Vibration Testing & Modal Identification of An Office Building	第20届国际振动模态分析会议	2002.01	
130	张令弥	正高	013	An Unified Approach For Two-stage Time Domain Modal Identification	第二届国际结构动力学建模学术会议	2002.01	
131	张令弥	正高	013	Advances of Damping Estimation For Engineering Structures	Proc. of the 2nd Structural Engineers World Congress	2002.01	
132	张令弥	正高	013	Damping Estimation of Engineering Structures: Advances & Challenges	Proc. of the Seminar on "Identification of Dynamic Characteristics of Structural Systems"	2002.01	
133	张令弥	正高	013	Experiment Modeling of A Middle-Rise Building	第二届国际结构力学建模学术会议	2002.01	
134	张小平	副高	013	三峡水利枢纽二期固堆工程建设中的科技创新	水利水电科技进展	2002.22.06	
135	张雪华	副高	013	机场跑道耐冲磨混凝土的研究	南京航空航天大学学报	2002.34.02	J
136	赵淳生	正高	013	面向新世纪的超声电机技术	第五届全国小电机及控制研讨会	2002.01	

序号	姓 名	职 称	单 位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
137	赵淳生	正高	013	面向二十一世纪的超声电机技术	中国工程科学	2002.4.02	
138	赵淳生	正高	013	超声电机技术的发展应用和未来	电气时代	2002.00.03	
139	赵向东 刘长青 赵淳生	博士 硕士 正高	013 013 013	EFFICIENCY IMPROVMENT OF THE MOTOR USING CYLINDER-BENDING TRAVELLING WAVE	the 5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	
140	赵向东 赵淳生	博士 正高	013 013	预压力对超声电机输出特性影响的实验研究	力学与实践	2002.24.04	H
141	赵永辉 孙伟 胡海岩	博士后 博士 正高	013 013 013	Flutter Suspension of Aircraft Control Surface Using MR Damper	5th International Conference on Vibration Engineering	2002.01	ISTP
142	郑世杰	副高	013	几何非线性固体壳单元新列式的研究	南京航空航天大学学报	2002.34.05	J
143	郑世杰	副高	013	完善教学质量监管体系 提高青年教师教学水平	南京航空航天大学学报 (社科版)	2002.4.增刊	
144	周斌 李志钧 赵淳生 黄卫清	硕士 正高 正高 副高	013 013 013 013	一种新型超声电机驱动电源的研究	振动测试与诊断	2001.21.04	J*
145	周斌 李志钧 赵淳生	硕士 正高 正高	013 013 013	基于DDS的超声电机驱动电源	压电与声光	2002.24.03	J
146	周克印 胡明敏 熊克	副高 副高 副高	013 013 013	基于疲劳寿命计的疲劳状态诊断方法的研究	理化检验	2002.38.10	H
147	周丽	副高	013	Intelligent technology-based control of motion and Vibration using MR dampers	Earthquake Engineering and Engineering Vibration	2002.01.01	H
148	朱子健 陈仁文	博士 副高	013 013	A New Hysteresis Compensation Method for Load Cells	Transaction of NUAA	2002.19.01	J
149	朱子健 陈仁文	博士 副高	013 013	Researches on Fuzzy Creep Compensation of Load Cell	Journal of Southeast University	2002.18.03	H

序号	姓 名	职 称	单位	论 文 题 目	刊物、会议名称	年、卷、期	类别
1	刘卫华 昂海松	博士后 正高	014 011	Study on failure diagnostic method and intelligent diagnostic system of reciprocating compressor	International Journal of Plant Engineering and Management	2002.13.03	H
2	刘卫华 昂海松	博士后 正高	014 011	Optimization of Pressure Ratios of Multistage Reciprocating Compressor With Practical Inter-cooling	南京航空航天大学学报 (英文版)	2002.19.02	J
3	刘卫华 夏文庆 昂海松	博士后 中级 正高	014 014 011	压缩机热负荷的实验研究	南京航空航天大学学报	2002.34.05	J
4	刘卫华	博士后	014	双涡圈涡旋机械修正齿型的基元面积计算	西安交通大学学报	2002.36.11	H
5	刘卫华 昂海松	博士后 正高	014 011	测取往复压缩机气缸压力新方法	中国机械工程	2002.13.16	H
6	苏向辉 昂海松	博士 正高	014 011	建筑构件内热湿耦合过程分析中的传递函数解析法	应用基础与工程科学学报	2002.10.04	
7	苏向辉 昂海松	博士 正高	014 011	墙体湿迁移特性研究	哈尔滨建筑大学学报	2002.35.05	J
8	苏向辉 昂海松	博士 正高	014 011	湿热气候下墙体湿迁移特性研究	中国工程热物理学会传热传质学2002年学术年会	2002.01	
9	苏向辉 许锋 昂海松	博士 博士后 正高	014 013 011	飞机环境控制系统的现状与未来	航空制造技术	2002.00.10	J
10	孙建红	中级	014	Frequency Lock-in Phenomenon of Flapping Motion with Surface Water Wave	南京航空航天大学学报	2002.19.01	J
11	张大林 方贤德	中级 正高	014 014	加压供养面罩无余压时呼气阻力的数值模拟	中华航空航天医学杂志	2002.13.02	J
12	张大林 昂海松	中级 正高	014 011	飞机座舱内空气速度和温度分布的数值模拟	南京航空航天大学学报	2002.34.05	J
13	张大林 方贤德	中级 正高	014 014	加压供氧面罩呼气活门板的动态特性数值模拟	航天医学与医学工程	2002.15.05	J

FLUTTER SUPPRESSION OF AIRCRAFT CONTROL SURFACE USING MR DAMPER

Zhao Yonghui, Sun Wei and Hu Haiyan

Institute of Vibration Engineering Research,
Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, China, 210016
E-mail:hyhu@nuaa.edu.cn

Abstract A new flutter suppression strategy of aircraft control surface, which is based on magneto-rheological(MR) damper, is presented in this paper. A 3-DOF aeroelastic equation of two-dimensional airfoil with control surface and an MR damper is developed for analyzing flutter of control surface. Unsteady aerodynamics is modeled with an approximation to Theodorsen's theory. In order to increase the critical flutter speed of airfoil, the effects of damping on the flutter speed are also investigated under various system parameters. The numerical results demonstrate that the effects of control surface damping on the flutter speed of airfoil exhibit saturation phenomena. That is, 'saturated damping (a relative larger damping)', under which the flutter speed is insensitive to the increase of the damping of control surface. For increasing flutter speed of airfoil, the MR damper with constant control current 3A, is introduced to the airfoil structure. This ensures a remarkably augmented damping ratio in comparison with the original aeroelastic system without MR damper. Numerical simulations indicate that MR damper can provide the so-called saturated damping such that the critical flutter speed of airfoil can be greatly increased under the system parameters given in this paper.

Keywords: flutter suppression, MR damper, control surface of airfoil, aeroelastic system

1. Introduction

Flutter is the self-excited vibration in a wing caused by airstream energy being absorbed by the lifting surface. Flutter increases with the increasing speed. Flutter analysis is related to aeroelasticity, which is the interaction of structural, inertial and aerodynamic loads. Combined these loads may cause aircraft components to become unstable. Therefore, flutter suppression is one of the most important issues in the design of high-performance aircraft. Traditionally, flutter suppression is realized through active control technologies based on modern control theory. Active suppression of aeroelastic instabilities such as flutter, divergence and control reversal, will lead to improved performance. Many control strategies have been applied to suppress flutter or control wing motion, such as LQG^[1], H^∞ control^[2], and so on. However, the major disadvantages using active control in aircraft flutter are the highly energy source requirements and complexity in design of control systems.

In recent years, semi-active vibration control devices are receiving significant attention because they offer combined advantages of both passive and active control system. Many types of semi-active control devices such as electrorheological (ER) or MR dampers

have been developed for vibration attenuation of various dynamic systems^[3, 4]. These two kinds of dampers use controllable fluids. Recently developed MR fluids appear to be more attractive compared with ER fluids. Carlson and Weiss^[5] indicated that the yield stress of an MR fluid is an order of magnitude greater than ER counterpart and that MR fluids can operate at temperatures from -40 to 150 °C with slight variations in the yield stress. Therefore, MR damper is more practical in comparison with the ER damper in the field of semi-active control. To take full advantages of the MR damper, the output force model of MR damper must be developed. In general, analytic and experiment methods are adopted to modeling damping force of MR damper. There are many analytic models to describe the behavior of the MR damper: the nonlinear Bingham model, nonlinear biviscous model, Bouc-Wen hysteretic model, and so on. However, most applications related to MR damper are limited to the field of civil engineering. Our motivation is to extend the application scope of MR damper and to apply MR damper to the flutter suppression of airfoil.

This paper is organized as follows: In section 2, aeroelastic equation of airfoil with control surface is established. The effect of control surface damping on flutter speed is discussed in section 3. Section 4 investigates the damping augmentation of control surface using MR damper with constant control current. Conclusions are drawn in section 5.

2. Aeroelastic Modeling of Airfoil with Control Surface

Fig.1 shows the typical two-dimensional airfoil with an MR damper to provide control surface with large damping. l is the length of brace at control surface hinge. To demonstrate the effects of damping of control surface on the flutter speed of this aeroelastic system, a 3-DOF aeroelastic equation of airfoil without MR

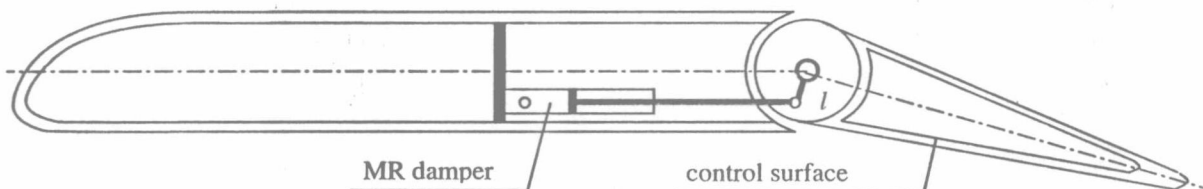


Fig.1 The sketch of two-dimensional airfoil with MR damper

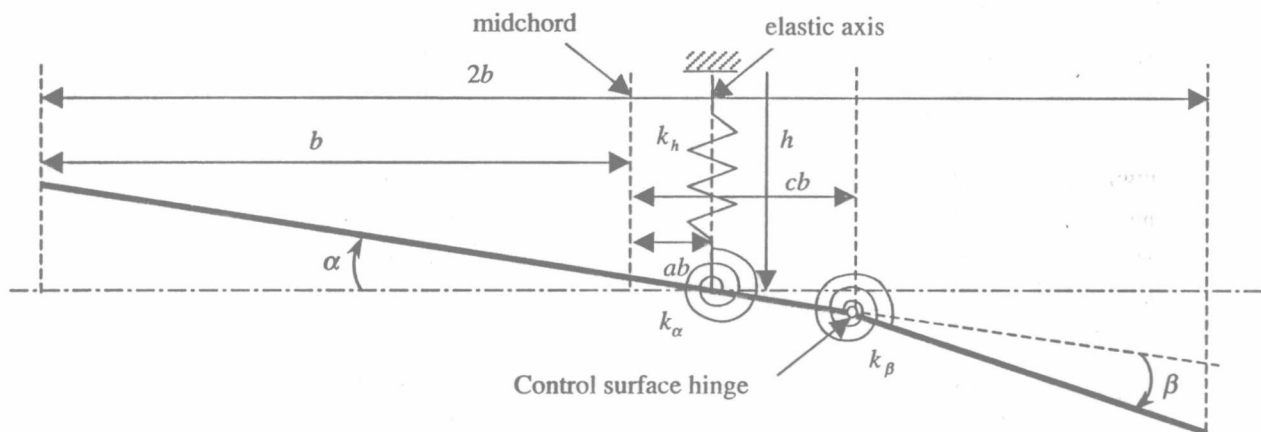


Fig.2 Mechanical model of the aeroelastic system with three degree-of-freedom

damper should be developed. The situation with MR damper will be discussed in section 3. The mechanical model of airfoil with control surface is shown in Fig.2. The trailing edge flap is hinged at $x' = cb$. The airfoil has a translational spring with stiffness k_h as well as the torsional spring with stiffness k_α at the shear center. k_β is the torsional spring stiffness at control surface hinge. The generalized coordinates are chosen as plunge motion h , pitch motion α and the relative deflection of control surface β , that is $\tilde{q} = [h \ \alpha \ \beta]^T$. The sum of potential energy $\tilde{V}$ and the kinetic energy $\tilde{T}$ can be expressed as function of the generalized coordinates and its derivatives. Based on assumption of small deflections, the application of Lagrange's equations

$$-\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial(\tilde{T} - \tilde{V})}{\partial \dot{\tilde{q}}} \right) + \left(\frac{\partial(\tilde{T} - \tilde{V})}{\partial \tilde{q}} \right) + Q = 0 \quad (1)$$

on this lumped parameter system (without MR damper) in the airstream results in a non conservative linear system, can be expressed as

$$\begin{bmatrix} m & m\bar{x}_\alpha & m\bar{x}_\beta \\ m\bar{x}_\alpha & m\bar{r}_\alpha^2 & m\bar{r}_\alpha^2 + m\bar{x}_\beta(bc-ba) \\ m\bar{x}_\beta & m\bar{r}_\alpha^2 + m\bar{x}_\beta(bc-ba) & m\bar{r}_\beta^2 \end{bmatrix} \ddot{\tilde{q}} + \begin{bmatrix} \bar{c}_h & & \\ & \bar{c}_\alpha & \\ & & \bar{c}_\beta \end{bmatrix} \dot{\tilde{q}} + \begin{bmatrix} \bar{k}_h & & \\ & \bar{k}_\alpha & \\ & & \bar{k}_\beta \end{bmatrix} \tilde{q} = \begin{bmatrix} F/b \\ M/b^2 \\ M_\beta/b^2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

where c_h, c_α, c_β denote damping coefficient of plunge, pitch and control surface motion, respectively. The right hand side of equation (2) denotes the lift F , the aerodynamic momentum M and hinge momentum M_β . Mass:

$$m = \int \rho dx$$

The second moment of inertia of the airfoil about shear center:

$$I_\alpha = \int \rho x^2 dx = m\bar{r}_\alpha^2$$

The second moment of inertia of control surface about hinge center:

$$I_\beta = \int \rho (x - (bc - ba))^2 \tilde{U}^2 (x - (bc - ba)) dx = m\bar{r}_\beta^2$$

where $\tilde{U}$ is unit step function.

The first moment of inertia of the airfoil about shear center:

$$S_\alpha = \int \rho x dx = m\bar{x}_\alpha$$

The first moment of inertia of control surface about hinge center:

$$S_\beta = \int \rho (x - (bc - ba)) \tilde{U} (x - (bc - ba)) dx = m\bar{x}_\beta$$

Equation (2) can also be written as

$$\begin{bmatrix} m & m\bar{x}_\alpha & m\bar{x}_\beta \\ m\bar{x}_\alpha & m\bar{r}_\alpha^2 & m\bar{r}_\alpha^2 + m\bar{x}_\beta(c-a) \\ m\bar{x}_\beta & m\bar{r}_\alpha^2 + m\bar{x}_\beta(c-a) & m\bar{r}_\beta^2 \end{bmatrix} \ddot{\tilde{q}} + \begin{bmatrix} \bar{c}_h & & \\ & \bar{c}_\alpha & \\ & & \bar{c}_\beta \end{bmatrix} \dot{\tilde{q}} + \begin{bmatrix} \bar{k}_h & & \\ & \bar{k}_\alpha & \\ & & \bar{k}_\beta \end{bmatrix} \tilde{q} = \begin{bmatrix} F/b \\ M/b^2 \\ M_\beta/b^2 \end{bmatrix} \quad (3)$$

where

$$\begin{aligned} \bar{x}_\alpha &= x_\alpha / b, \quad \bar{x}_\beta = x_\beta / b, \quad \bar{r}_\alpha = r_\alpha / b, \quad \bar{r}_\beta = r_\beta / b, \\ \bar{c}_h &= c_h, \quad \bar{c}_\alpha = c_\alpha / b^2, \quad \bar{c}_\beta = c_\beta / b^2, \\ \bar{k}_h &= k_h, \quad \bar{k}_\alpha = k_\alpha / b^2, \quad \bar{k}_\beta = k_\beta / b^2, \\ \bar{q} &= [h/b \ \alpha \ \beta]^T. \end{aligned}$$

By introducing the following parameters

$$\omega_h^2 = \frac{k_h}{m}, \quad \omega_\alpha^2 = \frac{k_\alpha}{I_\alpha}, \quad \omega_\beta^2 = \frac{k_\beta}{I_\beta}$$

and

$$\xi_h = \frac{c_h}{2\sqrt{mk_h}}, \quad \xi_\alpha = \frac{c_\alpha}{2\sqrt{I_\alpha k_\alpha}}, \quad \xi_\beta = \frac{c_\beta}{2\sqrt{I_\beta k_\beta}}$$

the equation (3) can be changed into

$$[M]\{\ddot{\tilde{q}}\} + [C]\{\dot{\tilde{q}}\} + [K]\{\tilde{q}\} = \{F_e\} \quad (4)$$

where

$$\begin{aligned} [M] &= m \cdot \begin{bmatrix} 1 & \bar{x}_\alpha & \bar{x}_\beta \\ \bar{x}_\alpha & \bar{r}_\alpha^2 & \bar{r}_\alpha^2 + \bar{x}_\beta(c-a) \\ \bar{x}_\beta & \bar{r}_\alpha^2 + \bar{x}_\beta(c-a) & \bar{r}_\beta^2 \end{bmatrix} \\ [C] &= m \cdot \begin{bmatrix} 2\xi_h\omega_h & & \\ & 2\xi_\alpha\bar{r}_\alpha^2\omega_\alpha & \\ & & 2\xi_\beta\bar{r}_\beta^2\omega_\beta \end{bmatrix} \\ [K] &= m \cdot \begin{bmatrix} \omega_h^2 & & \\ & \bar{r}_\alpha^2\omega_\alpha^2 & \\ & & \bar{r}_\beta^2\omega_\beta^2 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\{F_e\} = [F/b \ M/b^2 \ M_\beta/b^2]^T$$

Unsteady aerodynamic loads are given by

$$\begin{aligned} \{F_e\} &= q[2C(k)\{R\}[S_1]\{\tilde{q}\} + \frac{2b}{V}C(k)\{R\}[S_2]\{\dot{\tilde{q}}\} \\ &\quad + \frac{2b^2}{V^2}[M_{nc}]\{\ddot{\tilde{q}}\} + \frac{2b}{V}[B_{nc}]\{\dot{\tilde{q}}\} + 2[K_{nc}]\{\tilde{q}\}] \\ &= q[2C(k)\{R\}[S_1] + i2kC(k)\{R\}[S_2] - 2k^2[M_{nc}] \\ &\quad + i2k[B_{nc}] + 2[K_{nc}]]\{\tilde{q}\} \\ &= q[2C(k)\{R\}[S_1] + 2\tilde{s}C(k)\{R\}[S_2] + 2\tilde{s}^2[M_{nc}]] \end{aligned}$$

$$+2\tilde{s}[B_{nc}] + 2[K_{nc}]\{\bar{q}\} \\ = qA(\tilde{s})\{\bar{q}\} \quad (5)$$

where $\tilde{s} = ik = sb/V$, s is Laplace variable, V is airspeed, k is reduced frequency, $q = \rho_{air} V^2 / 2$ denotes dynamic pressure, ρ_{air} is air density. $C(k)$ is Theodorsen function, can be approximated as

$$C(k) = 0.5 + \frac{0.0075}{jk + 0.045} + \frac{0.10055}{jk + 0.3} \quad (6)$$

$$[R] = \begin{bmatrix} -2\pi \\ 2\pi(a+0.5) \\ -T_{12} \end{bmatrix}, [S_1] = [0 \quad 1 \quad \frac{T_{10}}{\pi}]$$

$$[S_2] = [1 \quad 0.5 - a \quad \frac{T_{11}}{\pi}]$$

$$[M_{nc}] = \begin{bmatrix} -\pi & \pi a & T_1 \\ \pi a & -\pi(\frac{1}{8} + a^2) & -2T_{13} \\ T_1 & -2T_{13} & \frac{T_3}{\pi} \end{bmatrix}$$

$$[B_{nc}] = \begin{bmatrix} 0 & -\pi & T_4 \\ 0 & \pi(a - \frac{1}{2}) & -T_{16} \\ 0 & -T_{17} & -\frac{T_{19}}{\pi} \end{bmatrix}$$

$$[K_{nc}] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -T_{15} \\ 0 & 0 & -\frac{T_{18}}{\pi} \end{bmatrix}$$

$T_1 \sim T_{19}$ can be seen in reference[6].

For the time domain analysis, it is necessary to transform the equations of motion into the state space form. This requires to approximate the frequency domain unsteady aerodynamic forces in terms of rational functions of the Laplace variable. In this paper, Roger's approximation is very simple and accurately transforms unsteady aerodynamic forces from frequency domain into the time domain.

Roger's approximation

$$A(\tilde{s}) = [P_0] + [P_1]\tilde{s} + [P_2]\tilde{s}^2 + \sum_{j=3}^N \frac{[P_j]\tilde{s}}{\tilde{s} + \sigma_{j-2}} \quad (7)$$

σ_{j-2} is the aerodynamic poles which are usually preselected in the range of reduced frequencies of interest. Let's define the calculated aerodynamic forces as

$A(\tilde{s}) = [F(\tilde{s})] + i[G(\tilde{s})]$. Then the real and imaginary part of the approximated aerodynamic matrix will be

$$\text{Re}[A(\tilde{s})] = [P_0] + [P_2]\tilde{s}^2 + \sum_{j=3}^N \frac{[P_j](-\tilde{s}^2)}{(-\tilde{s}^2) + \sigma_{j-2}^2} \quad (8a)$$

$$\text{Im}[A(\tilde{s})] = [P_1]\tilde{s} + \sum_{j=3}^N \frac{[P_j]\sigma_{j-2}\tilde{s}}{(-\tilde{s}^2) + \sigma_{j-2}^2} \quad (8b)$$

The matrices $[P_j]$ are determined using least square technique to fit the aerodynamic matrix, $A(\tilde{s})$.

$$\sum_i [Aaero]^T [Aaero] \{x_p\} = \sum_i [Aaero]^T [Baero] \quad (9)$$

where

$$[Aaero] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -k_i^2 & \cdots & \frac{k_i^2}{k_i^2 + \sigma_{j-2}^2} \\ 0 & k_i & 0 & \cdots & \frac{\sigma_{j-2} k_i}{k_i^2 + \sigma_{j-2}^2} \end{bmatrix}$$

$$[Baero] = \begin{Bmatrix} F(k_i) \\ G(k_i) \end{Bmatrix},$$

$$\{x_p\} = [P_0^T \quad P_1^T \quad P_2^T \quad \cdots \quad P_N^T]^T$$

Define augmented aerodynamic state as

$$\{\bar{q}_{aj}\} = \frac{\tilde{s}}{\tilde{s} + \sigma_{j-2}} \{\bar{q}\} = \frac{s}{s + \frac{V}{b} \sigma_{j-2}} \{\bar{q}\},$$

$$\{\dot{\bar{q}}_{aj}\} = \{\dot{\bar{q}}\} - \frac{V}{b} \sigma_{j-2} \{\bar{q}_{aj}\}.$$

then, the aeroelastic equation in state space becomes

$$\{\dot{x}_s\} = [A]\{x_s\} \quad (10)$$

where

$$[A] = \begin{bmatrix} 0 & I & 0 & \cdots & 0 \\ -\bar{M}^{-1}\bar{K} & -\bar{M}^{-1}\bar{C} & q\bar{M}^{-1}P_3 & \cdots & q\bar{M}^{-1}P_N \\ 0 & I & -\left(\frac{V}{b}\right)\sigma_1 I & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & I & 0 & 0 & -\left(\frac{V}{b}\right)\sigma_{N-2} I \end{bmatrix}$$

$$\{x_s\} = [\bar{q}^T \quad \dot{\bar{q}}^T \quad \bar{q}_{a3}^T \quad \cdots \quad \bar{q}_{aN}^T]^T$$

$$[\bar{M}] = [M] - qP_2\left(\frac{b}{V}\right)^2, [\bar{C}] = [C] - qP_1\left(\frac{b}{V}\right)$$

$$[\bar{K}] = [K] - qP_0$$

3. Effects of Control Surface Damping on the Flutter Speed

To gain some knowledge about realizing damping augmentation of control surface using MR damper, this section deals with the effects of control surface damping on flutter speed of airfoil. System parameters are listed in Table 1.