

论文)分别为:多轴疲劳(18篇)、焊接件(19篇)、聚合物/复合材料(15篇)、钢的疲劳性能(16篇)、环境疲劳(14篇)、近门槛性能(8篇)、残余应力(9篇)、陶瓷(5篇)、超合金(9篇)、金属基复合材料(4篇)、金属和陶瓷基复合材料(4篇)、生物材料(8篇)、低周疲劳(11篇)、接头疲劳(5篇)、混合型性能(5篇)、循环变形和疲劳(23篇)、概率统计(11篇)、滚动和滑动接触疲劳(4篇)、热疲劳(13篇)、疲劳裂纹扩展模型(9篇)、短裂纹(10篇)、疲劳寿命改进技术(9篇)、磨蚀疲劳(9篇)、铝合金疲劳(4篇)、钛合金(11篇)、热涂层(4篇)、裂纹闭合(14篇)、疲劳模型(16篇)、环境影响(7篇)、实验技术(6篇)、过载和变幅载荷(10篇)、缺口(9篇)、铸材(4篇)、温度影响(4篇)、蠕变疲劳(5篇)、航空应用(5篇)、汽车应用(4篇)、航空发动机(9篇)、案例分析(5)、工程应用(9篇)、北欧高强度焊接钢结构研究(29篇)。

从论文数量上看,循环变形和疲劳、聚合物/复合材料、焊接件、多轴疲劳、过载和变幅载荷、裂纹闭合等几个主题仍是研究的热点。

中国北京航空材料研究所吴学仁教授和中国科学院金属研究所王中光教授担任了本次大会的国际指导委员会委员。他们还分别做了分组邀请报告,分别是吴学仁教授的“用小裂纹理论预测航空材料总疲劳寿命”,王中光教授的“ECAP制备的超细晶铜在疲劳诱导下的软化”。我国参加大会并提交论文的代表还有西安交通大学顾海澄教授、天津大学陈旭教

授、温州大学虞岩贵教授、四川大学王清远教授,福州大学钱匡武教授,中国科学院金属研究所李守新和吴世丁教授,北京航空材料研究所黄新跃教授,北京钢铁研究总院李世琼教授等12人。一些在海外学习和工作的中国学者10余人也参加了大会。

本次大会聚集了国际材料疲劳领域的知名专家和教授,是一次本研究主题最高水平的大会。内容涉及材料疲劳的所有方面,如循环变形和裂纹启裂、裂纹扩展、裂纹扩展门槛、裂纹闭合、寿命预测方法、损伤演化和疲劳设计、变幅载荷、多轴和混合型疲劳、新型复合材料、微机械系统、先进涂层系统、生物材料、纳米材料、蠕变疲劳交互、腐蚀疲劳、热机械疲劳、磨损和接触疲劳、统计和耐久性、可靠性分析、数据库和专家系统、焊接接头疲劳、试验技术、疲劳寿命延寿技术、案例研究和工业应用等。本次会议展示了当前材料疲劳领域的最新研究成果。

本学术领域在国外较新的发展主要表现在新材料的疲劳研究,如聚合物、复合材料、纳米材料、生物材料、超合金等新型材料的疲劳研究,我国的研究还很少涉及。我国在此领域投入较少,设备落后,特别在新材料领域,缺乏领先项目。今后应在这些相关领域开展广泛和深入的工作。

经大会国际指导委员会的讨论,决定下次大会于2006年在美国的Atlanta City举行,由George Institute of Technology承办。

“神舟4号”飞船搭载微重力流体物理实验获得圆满成功

赵建福

中国科学院力学研究所国家微重力实验室,北京100080

由中国科学院力学研究所胡文瑞院士和解京昌研究员领导的研究小组承担的“微重力液滴热毛细迁移实验”项目,利用自行研制的“通用流体实验装置”,于2002年12月30日搭载“神舟4号”飞船,圆满完成了各项预定空间实验任务。对飞船下传数据和图像的初步分析表明,实验装置全部工作正常,实验获得了圆满成功,可望得到有价值的学术成果,并在相关理论研究中取得突破。此次空间实验的成功,显示了科学家和工程师的完美结合,标志着力学所在“两弹一箭”后重返空间技术领域,再铸辉煌!

微重力流体物理是微重力科学的重点基础领域。微重力环境中液滴或气泡的热毛细迁移现象,是由相界面上温度分布的不均匀性引起的界面张力梯度驱动的宏观运动现象,是流体物理基本问题之一,有着重要的理论意义。同时,该问题还有很强的应用背景,如空间微重力环境中的材料加工、晶体掺杂、热和流体管理、焊接及电泳等过程,都会遇到液滴或气泡的热毛细迁移问题,相关过程受其影响很大。

液滴或气泡的热毛细迁移问题只有在运动非常缓慢时才可以经典线性理论予以描述,但实践中遇到的液滴或气泡

迁移现象往往呈现极为复杂的非线性特征,迄今没有得到解决。在地面常重力环境中,液滴或气泡与其周围液体(母液)密度的差异会引起浮力迁移现象,和热毛细迁移现象相互耦合,甚至掩盖了热毛细迁移现象,不利于对热毛细迁移规律的研究。空间微重力环境排除了浮力作用,是研究热毛细迁移规律的理想环境。不过,受空间实验机会极少的制约,目前实验数据很少,参数范围很窄。此次空间实验通过液滴和母液物性参数的合理匹配及对液滴尺寸和母液内温度梯度的精确控制,成功地对大雷诺数液滴热毛细迁移的非线性动力学行为进行了实验研究,扩大了参数范围,丰富了研究内容,必将会推动相关研究获得重大突破。

微重力环境中液滴的注入及其和注入装置的分离,是关系到此类空间实验任务成败的关键技术难题,国际上曾发生过由此导致整个空间实验任务失败的事例。此次空间实验采用项目研制过程中发明的“双套管式程控微量注滴/液装置”专利技术,完美地解决了这一难题,保障了空间实验的成功进行。该技术和在其他关键实验技术上的突破,也将为我国今后的空间流体物理实验提供强有力的技术支持。