

首届全国电流变学术会议

(1995年11月7—9日, 上海)

由中国力学学会、中国化学学会流变学专业委员会召开的“首届全国电流变学术会议”于1995年11月7—9日在上海理工大学举行。大会由江体乾教授主持。与会代表来自清华大学、中国科技大学、复旦大学、南京大学、华东理工大学、西北工业大学、石油大学、北京理工大学、湘潭大学、中科院物理所、化学所、力学所以及海军装备论证中心等单位共31名。会议介绍了国外学术动态以及今年在英国召开的第5届国际电流变学术会议的情况, 并交流了国内各单位的研究成果及信息, 使与会者大开眼界。

电流变技术近年已取得突破, 该技术对传统的减震、刹车技术已构成挑战, 其潜在应用范围已拓展到航空航天, 机器人以及智能材料制造业。许多国家将其列入尖端技术, 不惜投入重金研究开发。美国福特汽车公司已有电流变减震器出售, 白俄罗斯也有电流变健身器材供应。总之, 电流变技术已在实际应用上有所突破, 这些进展正鼓舞着人们为之奋斗。

电流变是一个新兴交叉边缘学科, 它涉及物理学、表面化学、高分子化学及物理、流体流变学、机电一体化工程等诸多学科内容。这次会上对电流变机理、电流变液的制备技术及其特性、电流变在液压、发动机隔震以及智能材料等方面均有涉及。在机理方面提出了微粒凝聚成链模型, 用微机可以模拟全过程以及链结构与分形学的关系。在电流变液的制备上已进入复合粒子阶段, 这些进展均有新意。尤其是提出了利用电流变液的智能特性制造可控光学器件的设想较为新颖, 民用可望生产出随气温自动调节的“液体百叶窗”玻璃, 军用则更显重要。

通过这次会议, 达到了互通情报、切磋技艺、结识同行、共同发展的目的。会议结束时宣布, 电流变学术会议与国际接轨, 每两年举行一次。下届会议将于1997年在北京或西安召开。

上海理工大学 江体乾 供稿

美国机械工程学会“应用力学与材料-95”夏季会议

(1995年6月28—30日, 美国)

1 概况

美国机械工程学会(ASME)的“应用力学与材料-95”夏季会议于1995年6月28—30日在美国加州大学洛杉矶分校召开, 此会虽每年两度在美国举行, 却吸引了世界上美国之外近30个国家和地区110多篇论文前来参加(我国学者有论文11篇, 其中台湾4篇), 会议分28个研讨会。特地祝贺冲击动力学专家 W. Goldsmith 70寿辰的题为“撞击、波动与断裂”的研讨会邀请了国外13个国家的22篇报告, 笔者亦在应邀之列。整个会议共设11个分会场同时进行, 有114个组480篇报告, 第一作者为华人的有107篇,

2 学术内容

会议有3个大会综述报告：①“平板中二维剪切带的生成动力学——关于过渡变形场、温度场及剪切带特性的研究”（加州理工学院的 Ares J. Rosakis）。讲了对三种合金板动力加载的实验和数值模拟，测量了剪切带邻域内的温度，得到剪切带速度强烈依赖于撞击速度的结论，对 C-300 钢可达 1200 m/s。计算了剪切带驱动力，它为剪切带速度的函数。②“材料工艺过程中关于粉末喷射制模的研究机会”（宾州州立大学的 Randall M. German）。这种工艺可用来制造金属、复合材料、陶瓷等各种材料和各种复杂形状的部件。报告提出许多研究课题，例如需要研究各种探头（如超声探头）来探测与控制内部的缺陷与温度分布等等。③“脆性材料在缺陷密度高限时的响应”（亚里桑那州立大学的 Dusan Krajcinovic）。提出当微缺陷密度接近上限时使传统的平均化方法失效。用环氧树脂的凝胶过程讨论其聚集、逾渗 (Percolation) 到凝胶的转变，提出一个基于几何自相似性的模型进行分析。

此外还举办了关于电子复合材料的辅导教学班，由加州大学 Nemat-Nasser 组织。主要讲电子复合材料的设计。这是一种新型复合材料，需要精确控制复合体的微观结构。对用于电子器件封装的材料可分为逾渗型和非逾渗型，前者采用逾渗模型，后者采用 Eshelby 模型，它们均包括有无电或热耦合两种模型。

28个研讨会的报告也有一些是综述性的。除了一个关于“系统动力学”的研讨会（9篇报告）可归为一般力学外，其余均属固体力学的各个方面，可以大致分述如下：①关于材料的有100多篇报告，其中关于电子材料讨论了微电子力学系统的有关力学问题如断裂性能，加工问题以及微裂缝与导电性下降的关系。还有关于形状记忆合金的一些力学问题，关于冰中裂缝产生等冰力学问题；木质和纸张的力学问题；蠕变、疲劳以及夹层板的吸能性质等。这一类中最大量的是关于各种复合材料的讨论，聚合物基、金属基、陶瓷、各种增强纤维以及结晶与半结晶聚合物的力学性质与热力学过程，断裂发展，界面破坏等问题。还有两组是关于纺织物（属于航空上用的复合材料）的力学性能研究，比较了不同纺织方案。②关于损伤、微观结构、本构模型的有90多篇报告，讨论了各种材料中微损伤的发生、发展、相互作用，以及高聚物基的复合材料、陶瓷材料、金属基的复合材料等等问题。考虑了弹性、粘弹塑性、高温下随时间的变化，以及动力情况下复合材料的本构模型，还考虑了碳纤维增强以及橡胶等材料，颗粒增强的尺寸效应（直至纳米），包括 Eshelby 模型推广到有限变形等；还包括从热力学基本定律到裂缝体的热弹塑性分析。③撞击、波动、动力破坏和响应方面有90多篇报告，其中关于动力破坏讨论了界面中裂纹生长、跨声速的裂纹生长、动力层裂和屈曲，动力碎裂，层状复合板材受 1km/s 的子弹撞击、斜撞击及随机撞击时夹层板的吸能分析，以及材料在动载下的脆性破坏和岩石中断裂的产生等。波的问题主要与无损探伤联系在一起，如探测体内微洞的声学显微镜用于测量薄膜力学参量，已发展到微微秒技术（表面声波的波长为几 μm ），它还用于高温下复合材料的测量等。④关于材料力学性质的一些问题有40多篇报告，较多讨论材料的疲劳寿命问题，它也是和断裂的发展连接有关，由于要延长部件的寿命又和无损探伤技术联系在一起，例如为延长火力发电厂的寿命，需知道高温部件的寿命等，讨论大多结合具体材料进行，如高温条件下蠕变断裂和破坏的问题，另外一组则是讨论非连续体、非均匀体的性质如颗粒材料、岩土孔隙材料以及其中的接触问题。⑤材料和结构中的非稳定性问题有60多篇报告，关于结构非稳定性的报告讨论了传播型失稳的过程

和制止, 加工过程中的热-力学失稳, 大变形及非线性边界条件因素等, 而大多数报告还是处理材料中变形和破坏的时-空非稳定性问题。例如吕德带的形成, 剪切带的空间格局, 裂缝与位错相互作用, 脆性破裂中原子的作用, 裂缝系统的稳定性和演化, 还考虑其中的塑性不稳定性, 概率性力学分析等。⑥结构分析中数值方法有约40篇报告。实际上其它各组中也都有有一些数值模拟计算的报告, 数量远不止这个数。涉及较多的是动力方面的问题, 如动力模态的叠加, 地震的非弹性响应, 动力接触, 搭接处的波传播, 穿透问题, 裂缝传播, 壳体中失稳的传播, 过渡性屈曲, 壳体的弹粘塑性屈曲等, 还有应用于脑部受伤, 金属成形, 位错堆集的模拟计算, 讨论有限元, 边界元等在设计中的应用, 提到杂交裂尖单元以及裂缝大变形分析, 单元误差计算等, 在反演问题上提出用有限元法确定裂缝位置及其传播路径的问题。⑦机械加工中的力学问题有30多篇报告, 主要讨论了处理新型材料时遇到的问题, 如复合材料切削时遇到脱层, 增强纤维的裂缝传播和研磨的方向问题。另如铸造物、复合材料激光钻孔时遇到的问题, 射流焊接、复合材料热处理及其引起的残余应力分布和改进问题等。

3 会议的特点

①从研究方向上看, 固体力学与材料科学的结合是研究方向, 新材料的应用如电子材料, 各种复合材料, 以及材料性质的研究进入微观和动力学的层次, 从静态到破裂演化, 考虑寿命等等特点十分明显, 这是固体力学发展的主要趋势, 由它带动数值计算、非线性稳定性、动力问题等。②结合实际应用的特点, 报告人不少是直接来自产业部门研究所的, 报告更多是学校和产业部门研究所结合的。数值计算的题目很多就是解决实际应用问题, 如火力发电厂设备的寿命与高温无损探伤问题, 撞击中考虑航空材料受高速(并不很高)撞击是考虑飞行器在起飞与降落条件下物体的碰撞。冰力学是处理极地圈中实际遇到的情况。纺织力学是针对航空中纺织复合材料的问题。有一篇报告讨论公元前500年波斯大败于希腊是由于后者盾的强度比前者高20%, 足以说明当时的冶金技术水平的重要性。理论工作也都说明研究的目的, 要解决的问题。③老中青学者的结合。老的学者常常是提出一些方向。一个分会常是一个单位的若干篇报告组成, 围绕着一个题目从不同方向上讨论。导师带来博士生、硕士生、年青教师有充分展示自己的机会。由于平行进行的有11个组, 题目也常是相关的, 顾此失彼, 参加不过来。这种会每年两次, 成果发表得快, 能及时了解动态也是一个特点。

北京大学 王仁 供稿

国际理论与应用力学联合会 (IUTAM) 非线性断裂分析学术讨论会介绍

(1995年9月4—7日, 英国剑桥大学)

国际理论与应用力学联合会 (IUTAM) 是国际力学界最广泛的学术组织, 我国于1986年恢复为成员国。非线性断裂分析学术讨论会是该会每年举行的约10个小型专家学术讨论会之一。本次会议于1995年9月4—7日在英国剑桥大学举行, 由 J. Willis 教授主持。会议议题包括: (1) 近代非线性动力学对于断裂问题的应用; (2) 断裂的尺寸效应; (3) 裂纹动力学。本次会议邀请了力学、物理学、材料科学与地球物理学专家参加, 参加会议的代表共