

零件宏观断裂的方法，来研究聚合物和复合材料所有阶段（从微观到宏观断裂）的断裂过程。

6) 研究接近运转条件（复杂应力状态，周围介质和材料时效的各种因素的作用）下复合材料持久强度预测方法的进一步发展和物理论证。

7) 在组织和聚集转变过程中，考虑到各相的相互作用，研究造成聚合物基体的力学性能和热物理性能时的动力学；为了在结构中发挥复合材料的可能的潜力，研究用于优化工艺过程控制参数的物理-化学和力学-数学模型以及有关算法。

8) 下一届聚合物材料和复合材料力学学术会议三年后在里加举行。

程屏芬译自：Крегерс А. Ф., *Механика композитных материалов*, 1 (1984) : 172—175.

## 国际结构碰撞会议

国际结构碰撞会议 (An International Conference and Exposition "Structural Impact and Crashworthiness") 由美国空军技术研究所、英国帝国理工学院、美国陆军、威斯特兰直升机有限公司发起，1984年7月16—20日于英国伦敦帝国理工学院举行。会议主要讨论：①汽车、飞机、火车的耐撞毁性；②船舶和海上结构的碰撞；③地面设施对飞机的碰撞、地震以及瞬时加载的防御；④在建筑物和飞行器中的敏感装置和隔离；⑤金属和复合材料的撞击破坏和损伤；⑥金属和复合成分的毁坏、损伤和残余强度的评定；⑦在充满液体结构中的液压冲击；⑧为最佳防御高速碰撞而设计的结构和人体装甲。会议主席为帝国理工学院航空系主任 G.O. Davjes 博士和美国空军技术研究所 J.S. Przemieniecki 教授。美国、英国、苏联、中国、法国、西德、日本、荷兰、希腊、印度、坦桑尼亚、以色列、埃及、瑞典14个国家的代表150余人出席了会议。

会议出版了会议录共三卷。会上宣读论文54篇，有8位著名教授做了专题发言。中国代表1人出席会议并宣读了两篇论文，现分类介绍宣读的论文如下：

**1. 数值模拟** 美国 Gramman 宇航公司利用非线性结构动力学有限元编码数值模拟汽车和直升机的撞毁过程，为耐撞毁性设计提供了依据。美国福特汽车公司利用数值模拟进行了薄壁壳体的碰击压垮过程的结构设计近似。英国南开普敦大学利用再分区的拉格朗日公式对导弹侵彻靶板的过程进行了三维计算，取得了较好的结果。

**2. 碰撞模型** 英国国家核有限公司研究了管子相互碰撞时的破坏判据。他们应用三维非线性动力学分析了各种参数对碰撞损伤的影响，给出了一些定性的分析结果。日本工业科学技术事务所机械工程实验室对运载放射性材料的大木桶（有铅板防护层）的抗冲击性能的评定办法作了实验和分析研究。他们在各种不同尺度的模型实验中用落锤法进行碰撞加载，可以用模型实验来预报全尺度的结果。

**3. 实验方法** 美国华盛顿大学宇航系研究了由于碰撞加载而造成的动态韧性破坏机制。

认为这一过程包括了成核和空穴的生长过程。他们用空穴体积百分数的大小作为一个破坏准则。这个准则适用于环、板、柱的碰撞加载情况。德国 Kassel 大学进行了动光弹研究。对于由动态加载而产生的弹性限以内的应力过程进行了实验分析。

**4. 流体-结构相互作用** 苏格兰阿伯汀大学工程系研究了一个放在水中的梁在中心部位受到子弹的撞击后,其运动受到水的阻尼影响的情况。中国科学院力学研究所研究了一个内部和外部充满水的球壳对球心爆炸载荷的动力响应。在同样加载条件下与壳体外部无水的情况作了比较,讨论了外部水的阻尼作用。

**5. 爆炸和终点弹道** 以色列技术研究所研究了梁对爆炸载荷的弹塑性动态响应,提出了一个新的模型并给出了中心点运动和应力分布等的数值分析结果。埃及开罗美国大学提出的文章讨论了弹头形状对薄板贯穿的影响。中国科学院力学研究所提出了一个长杆侵彻半无限靶板的简化模型,它考虑了靶板材料强度、弹杆在侵彻过程中的破碎以及靶板自由表面的存在对侵彻过程的影响,较好地反映了材料强度和侵彻深度之间的关系。

**7. 复合材料** 中国科学院力学研究所的白以龙和牛津大学 Harding 合作研究了玻璃纤维增强环氧树脂试样受到冲击压缩时破坏产生和传播的机制。英国皇家飞机公司研究了碰撞和拉伸疲劳加载对准各向同性纤维复合材料的影响。他们的结论是碰撞造成复合材料拉伸强度的降低,而拉伸疲劳仅造成残余强度的轻微降低。

**8. 能量吸收** 加拿大 Calgary 大学土木工程系研究了圆柱系统的碰撞能量耗散问题。他们给出的结构是内外两层圆柱加中间一层小圆柱。这个结构在接受横向冲击时可以吸收很大的能量。苏格兰阿伯汀大学提出用多层环形管结构作能量吸收器是一种很有效的方法。英国剑桥大学工程系研究了卷曲管子的能量消耗问题,他们认为裂开并卷曲起来的圆筒对于横向载荷有很好的吸收能量效果。

**9. 混凝土结构, 混凝土的破坏及混凝土设施** 这个专题共宣读了 10 篇论文。瑞典 W. Amman 介绍了动态塑性理论在脉冲加载的增强混凝土结构中的应用。英国帝国理工学院研究了影响混凝土板碰撞动态响应的因素。日本 Kumamoto 技术研究所研究了经受碰撞或爆炸的混凝土结构的耐撞毁性。英国 Sheffield 大学提出用纤维增强混凝土防护结构抵抗高速碰撞。实验表明采用直径 0.25 mm, 长度 25 mm 的钢纤维加在混凝土中取得较好效果。

**10. 飞机、汽车、火车的碰撞** 美国 Dayton 大学研究了鸟对飞机坐舱罩的碰撞问题并发展了一种新技术,即保持很好的透明度又增加坐舱罩的耐撞毁性。美国 Lockheed-California 公司用实物飞机作撞毁实验并发展了一种 KRASH 计算程序,用这种程序可以数值模拟飞机结构的撞毁过程。美国 Notre Dame 大学提出了汽车碰撞的动量和能量分析。英国曼彻斯特大学为了增加乘客的安全,设计了一种汽车边门能量吸收装置。英国铁路局技术中心对火车头部和车厢的碰撞作了弹塑性分析,提出的两篇文章给出了一些有意义的结果。

中国科学院力学研究所 孙庚辰