

大会报告一：特种装备多源不确定性度量与可靠性设计

报告人简介：韩旭，河北工业大学教授。主持国家自然科学基金创新研究群体、国防 973 和 2030 人工智能等多个重大重点科研项目，在极端环境下装备高精度数值建模、不确定性分析、可靠性设计等共性基础理论与关键技术方面取得多项科研业绩，相关成果已成功应用于火炮、制导弹药、航空航天、核电装备和特种车辆等领域。出版中英文专著 5 部，发表论文 300 余篇，谷歌学术引用 2 万余次，连续 12 年入选 Elsevier 中国高被引学者，兼任《ASME: Journal of Mechanical Design》、《Acta Mechanica Solida Sinica》、《机械工程学报》、《计算力学学报》和《International Journal of Computational Methods》副主编。以第一完成人获国家科技进步二等奖、何梁何利技术进步奖，以及教育部自然科学一等奖在内的五项省部级科技奖励（均排 1）；获亚太计算力学 Valliappan Medal 和全国百篇优秀博士学位论文指导教师称号。

报告摘要：不确定性广泛存在于结构设计、制造及服役过程，其耦合作用极易导致结构或系统产生较大的偏差、失效甚至会引发重大事故。由于不确定性的客观存在性、认知局限性、来源广泛性、小样本性等特点，使得工程实际中难以对其进行科学有效的度量，导致复杂装备可靠性设计面临巨大的挑战。因此，结构多源不确定性度量与优化设计被列为国际公认的兼具“挑战、困难和机遇”的前沿性和基础性问题，也是保障高端装备自主设计及高精度高可靠服役亟需突破的共性难题。本报告详细介绍小样本条件下的非概率凸模型不确定性度量、概率-非概率混合不确定性高精度传播分析和高效非线性区间优化三个方面研究进展、及在大型反导相控阵雷达、火炮和核燃料组件等装备中的应用。

大会报告二：航空航天复杂结构的超声无损检测与可靠性评价

报告人简介：林京，男，北京航空航天大学可靠性与系统工程学院院长，教授。研究方向包括机械测试与信号分析、无损检测与结构健康监测、机械故障诊断、机电系统可靠性等。作为第一完成人获得国家自然科学二等奖、机械工业科学技术奖发明一等奖、教育部自然科学一等奖各 1 项。获得第三届全国创新争先奖、国家杰出青年科学基金，并入选国家自然科学基金委创新研究群体带头人、国家级领军人才等。发表 SCI 论文 200 余篇，SCI 引用 2.4 万余次，2019 年至今连续七年入选科睿唯安全球高被引学者。

报告摘要：超声检测作为航空结构常用的无损检测手段，在工程实践中具有重要意义。然而，现有超声检测技术多基于特定频率或单一扫描模式，在应用于叶片、机翼、机身等变厚度航空结构时，难以在不同厚度区域同时实现高检测效率与高分辨率。检测效率与分辨率之间的相互制约是现有单模式超声检测技术无法回避的问题。近年来，本课题组提出了基于非接触激光超声的宽频带、多模式超声检测技术，致力于形成多模式声波的融合检测技术。首先，通过理论、仿真与实验的手段，形成了变厚度航空结构的宽带超声波场演变机理与建模方法；同时，搭建了宽频带激光超声检测系统平台，提出了稀疏测点下的结构状态全波场获取方法；进一步，提出了基于时间-频率-空间多表达域的超声信号处理与损伤信息挖掘技术，实现了全频率结构高分辨成像与损伤轮廓重构。基于理论研究成果，利用该技术在发动机叶片、涡轮盘、翼面壁板、垂尾、主承力框等航空结构取得了一系列应用成果，为后续形成适应多场景下航空、航天结构的损伤检测系统或装备提供理论和技术支撑。最后，结合结构可靠性相关理论，对提出了基于检测结果的可靠性评价技术。

大会报告三：磁性液体特性及在长寿命密封中的应用研究

报告人简介：李德才，清华大学机械系长聘教授，博士生导师，长江学者，入选国家百千万人才工程，何梁何利基金科学与技术进步奖，全国模范教师，宝钢优秀教师特等奖，当代发明家。李德才教授长期致力于磁密封（包括磁性液体密封、磁脂密封和微纳磁性颗粒密封）、磁密封与其它密封型式的组合密封，磁减振器和磁传感器等基础零部件的理论研究、设计开发及产业化推广工作，特别是在极端工况磁性液体零泄漏长寿命动密封的研发方面，系统解决了我国核能、航空、航天等领域一系列密封问题。授权发明专利 440 余件（其中美国及日本发明专利 50 件）、实用新型专利近 130 件。在国内外著名期刊上共发表论文 500 余篇，其中，发表 SCI 论文 300 余篇，多次入选全球前 2% 顶尖科学家榜单。独立出版磁密封研究方面的专著 5 部，参编著作 3 部，教材 4 部。作为第一完成人于 2012 年、2019 年和 2025 年分别获国家技术发明二等奖 3 项，省部级科学技术一等奖 7 项，日内瓦国际发明展特别嘉许金奖 2 项、金奖 8 项，纽伦堡国际发明展金奖 2 项。现任中国机械工程学会流体传动与控制分会密封专业委员会主任，中国航空发动机集团有限公司密封工程技术创新中心主任，教育部-装发联合基金专家组专家，中国机械工程学会机械设计分会副主任。

报告摘要：面向国家重大工程与战略性新兴产业发展需求，我国高端装备长寿命动密封技术正面临前所未有的严苛挑战。磁性液体作为一种兼具磁性与流动性的纳米功能材料，为突破装备密封瓶颈提供了独特的技术路径。本次报告将系统介绍磁性液体的核心特性，并围绕其在密封领域的研究进展，从理论、材料、应用等方面，介绍磁性液体密封技术在航空、航天、核能等领域中发挥的关键作用。

大会报告四：AI 在装备全生命周期可靠性工程中的应用：关键技术、 难点与挑战

报告人简介：黄洪钟：首批二级教授(2007)、博士生导师，电子科技大学系统可靠性与安全性研究中心主任，享受国务院政府特殊津贴专家，原国家杰出青年科学基金 B 类获得者，全国百篇优秀博士学位论文获得者，中央军委装备发展部高性能机电组件技术组专家，国防科工委可靠性专业组专家，空军航空装备可靠性专业组专家，徐工集团和太重集团可靠性首席技术顾问，四川省劳动模范、有突出贡献的优秀专家、万人计划创新领军人才。装备自然环境效应与智能防护全国重点实验室学术委员会委员，智能采矿装备技术全国重点实验室学术委员会委员，航天发射场可靠性技术国家重点实验室学术委员会委员，机械装备状态监测与评估重点实验室学术委员会主任委员，ISEAM Fellow。先后主持 973、863、国家科技重大专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目。获国家、部省级科技进步奖和自然科学奖 12 项，获国家发明专利授权 86 件，参与制订 8 个有关可靠性的国家标准、行业标准。荣获 William A. J. Golomski Awards。受邀担任了欧洲安全性与可靠性协会(ESRA)系统可靠性及应用技术委员会委员、ESRA 中国区副主席、中国机械工程学会可靠性工程分会副主任委员、中国兵工学会维修专业委员会副主任委员、四川省专家智力转化促进会会长。连续 12 年入选 Elsevier 中国高被引学者。

报告摘要：随着信息化与智能化技术的迅速发展，现代装备体系正向大型化、集群化与智能化演进，系统结构与功能日益复杂，传统可靠性研究方法已难以有效应对上述挑战。面向智能时代，可靠性研究已开始融合人工智能、数字孪生与大模型等前沿技术，形成以“设计—制造—试验—服役”为主线的全寿命周期可靠性工程与数据闭环协同管理机制。设计阶段通过需求分解、FMEA 与可靠性设计优化方法并融合机器学习、强化学习与数字孪生技术提升可靠性设计能力；制造与试验阶段以工艺一致性控制与加速寿命试验为核心，借助 AI 数字孪生、边缘 AI 与 5G 技术实现在线监控与质量控制；服役阶段聚焦 PHM、RUL 预测与 RCM 决策，融合可解释 AI、物理信息神经网络、生成式模型及大模型云协同技术，支撑智能运维与维修方案制定。最终实现“设计—制造—服役”闭环管控，提升装备全寿命周期的可靠性与智能化水平。

大会报告五：飞机结构维修策略发展与挑战

报告人简介：何宇廷，空军工程大学教授、博导，装备作战/服役完整性工程的开拓者。主持 973、863、173、国家重大科技专项等项目 60 余项，出版专著 8 部，发表论文 280 余篇，授权发明专利 30 余项。获国家科技进步二等奖 1 项、军队/省部级科学技术一等奖 3 项、二等奖 5 项。荣立二等功，享受国务院政府特殊津贴。

报告摘要：维修是维持飞机结构完整性的主要手段。飞机结构预测性维修作为一种先进的维修理念，其实现对于保障飞行安全、降低全生命周期维护成本、最大限度延长飞机使用寿命具有重要意义。本报告首先介绍了维修策略从事后维修、预防性维修到视情维修和预测性维修的发展情况。阐述了预测性维修的内涵与作用，介绍一种集成了结构健康监测、剩余寿命预测与维修决策的飞机结构预测性维修技术路径框架，分析了现有结构健康监测、剩余寿命预测和维修决策技术的研究发展现状。以实现预测性维修为目标，分析了现有技术面临的挑战，包括复杂结构损伤监测、复杂环境下监测的可靠性与抗干扰能力、传感器网络耐久性、以及寿命预测的准确性等问题。

大会报告六：高温转动部件数智化运维监控：从确定到不确定性

报告人简介：张显程，华东理工大学教授、博士生导师，担任研究生院院长、化学品安全全国重点实验室副主任、承压系统与安全教育部重点实验室主任等。一直致力于工程损伤理论与损伤调控技术前沿研究，研究成果应用于我国空天发动机、重型燃机关键部件及重载传动部件的设计、制造与运行维护。入选国家杰青、国防卓青等计划，曾荣获国家自然科学基金二等奖、中国青年科技奖、教育部科技奖青年科学奖、上海市青年科技杰出贡献奖、国际焊接学会 Henry Granjon 奖、腾讯科学探索奖各 1 项，省部级科技进步及自然科学一等奖 6 项。

报告摘要：高温转动部件是航发、燃机等动力装备核心构件，其服役安全直接关乎装备全周期可靠运行。复杂工况下多损伤耦合的不确定性风险凸显，传统确定性方法难以适配精细化运维需求。本报告围绕数智化运维技术方向，阐述运维范式从确定性评估向不确定性管控的转变路径，介绍数据—模型融合驱动的智能感知与风险预判方法，构建数智化运维体系，为装备运维决策提供支撑。

大会报告七：特种装备性能裕量可靠性理论与实践

报告人简介：万强，中物院总体工程研究所研究员，博士生导师，国家某软件专项技术副总师，核科学挑战计划可靠性领域首席，JRSE 副主编，《应用力学》副主编。主要装备工程力学与装备可靠性，材料与结构多物理场耦合行为研究。发表论文 150 余篇。获省部级一等奖 1 项，二等奖 4 项。获中国科协求是杰出实用工程奖。获中物院邓稼先青年科技奖。四川省第十四届青年科技奖。获四川省首届“青城计划科技菁英”资助。四川省学术技术带头人。中国核学会核工程力学分会理事长。中国工程物理研究院青年科协理事长。

报告摘要：特种装备作为一种长时间处于非工作状态、需要时一次性短暂工作的特殊产品，其全寿命周期呈现贮存周期跨度极大、服役环境载荷突变性强、任务可靠性指标严苛、全系统试验验证难以开展等突出工程特点。报告在系统总结可靠性理论发展历史和现状的基础上，结合特种装备全寿命期可靠性特点和长期工程实践，以性能裕量作为衡量装备在贮存使用等复杂工况下抵御不确定性、保持功能的核心指标，提出特种装备可靠性“设计赋裕、制造控裕、维护保裕”的核心理念，构建了面向设计-制造-维护三域融合的性能裕量可靠性理论框架，通过建立三域视角下的裕量全寿期动态演化方程，形成从裕量正向设计、制造损耗控制到服役动态维持的全域全链条可靠性技术和能力体系，为相关装备可靠性实践提供参考。

大会报告八：航空装备保障智能化发展认识

报告人简介：范增，正高级工程师，通用质量特性与综合保障设计领域专家，中国航空工业集团一级技术专家，成都飞机设计研究所型号系统总师，中国航空学会可靠性分会委员，长期从事于飞行器通用质量特性、综合保障和军机适航技术研究。参与了多个国家重点型号研制，牵头航空装备通用质量特性、保障性、保障接口、保障装设备、保障信息系统、IETM 等系统设计，具备多学科、跨专业综合技术能力。先后获得国防科技进步特等奖 1 项、二等奖 1 项，中国航空工业集团成果 2 项，个人立功 2 次，参与出版专著《战斗机保障性工程》、《可靠性工程标准化》、《中国大百科全书》（第三版，航空航天卷）等，发表论文 6 篇。

报告摘要：新一代人工智能技术给装备保障带来变革性发展机遇，围绕作战-装备-技术-保障的依托关系，梳理装备保障发展的关键因素。通过对未来作战模式和平台保障需求的判断，分析未来装备保障的典型技术特征，并提出装备保障智能化发展的建议。

大会报告九：可靠性改进试验产生的不完全寿命数据分析方法

报告人简介： 蒋仁言，温州大学教授，国际杂志 “Reliability Engineering and System Safety” 和 “International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering” 编委。研究领域涵盖质量、可靠性与维修的各个方面。出版了 5 本专著，发表论文 250 多篇。入选爱思唯尔 2014-2018 年中国高被引学者和 2020 年斯坦福大学发布的全球前 2% 科学家榜单；享受国务院政府特殊津贴专家。根据 O-Datamap（全球科学家社区）的概括，“Over 30 years, your work on Weibull distributions has influenced 1175 research groups across 60 countries.”（在过去 30 年里，您在 Weibull 分布方面的工作影响了全球 60 个国家的 1175 个研究团队。）

报告摘要： 试验优化技术（如田口方法和 Design of Experiments, DOE）是改进可靠性的有效方法。当它们应用于可靠性改进时，响应变量为寿命，对应的数据通常是定时截尾的。由于田口方法和 DOE 的数据分析方法要求数据是完全的，可靠性改进试验提出新的挑战：不完全寿命数据分析。这个报告首先简要回顾应用试验优化技术改进可靠性的早期的工作，然后介绍 4 个不完全寿命数据分析方法，并用实例例证这些方法的有效性。

大会报告十：机械装备企业产品可靠性提升的思考与实践

报告人简介：陈启愉，广东省科学院智能制造研究所可靠性与装备技术中心主任，正高级工程师，兼任广东省机械工业质量管理协会秘书长。长期从事机械装备可靠性技术与服务工作，近 5 年获得授权发明专利 15 件，广东省科技进步二等奖 2 项。

报告摘要：在国家致力于建设质量强国的背景下，越来越多的企业更加重视产品质量提升，特别产品可靠性的提升，以适应客户的需求并寻求在激烈的市场竞争中胜出。然而，国内很多机械装备制造企业普遍面临着可靠性专业人才紧缺、可靠性管理体系缺失、可靠性能力不足等问题，在推动产品可靠性提升方面往往有心无力，找不到有效的抓手。本报告对企业面临的上述问题进行分析，并结合工作实践，探索提出一些解决办法。