

分会场 1：可靠性数智化理论与技术

邀请报告一：基于非独立故障时间数据的多层级系统可靠性分析

报告人简介：杨乐昌，北京科技大学教授，博士生导师，物流工程系副主任，长期从事质量可靠性相关研究。担任中国系统工程学会系统可靠性工程专业委员会常务委员，中国现场统计研究会可靠性工程分会常务理事，中国运筹学会可靠性分会、不确定系统分会、智能计算分会理事，中国机械工程学会可靠性工程分会委员，ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part A: Civil Engineering & Part B: Mechanical Engineering 副主编/编委，Reliability Engineering & System Safety 客座主编。主持国家自然科学基金、广东省自然科学基金、航空科学基金等国家级/省部级项目十余项。发表高水平学术论文 60 余篇（ESI 高被引论文 3 篇，热点论文 2 篇），出版译著《结构可靠性分析与预测》一部。受邀在 ICRMS、DigiTwin 等国际会议做特邀报告，担任 ESREL、PHM、QR2MSE、ICRSE、ICRMS、ISRERM、SRSE 等国际学术会议分会场主席或学术委员会委员，获故障诊断与系统健康管理国际会议（PHM-Paris）最佳论文奖，中国发明协会发明创业二等奖，国际发明展览会“金奖”。

报告摘要：高端装备的可靠性对于保障安全生产至关重要，然而其可靠性测试验证成本高昂且费时费力，可靠性试验数据通常不满足经典统计学大样本的假设。由于故障时间数据往往来自于同一装备在同一时段内的运行状态，导致数据间存在固有依赖性。在可靠性分析中误用此类数据，将导致结果出现矛盾甚至错误。将探讨如何高效、准确地利用此类数据开展系统可靠性分析。旨在以更少的全系统测试数据来优化系统配置，从而在提升可靠性的同时，显著降低实验成本。

分会场 1：可靠性数智化理论与技术

邀请报告二：核燃料元件及制造装备可靠性设计

报告人简介：张哲，副教授，博导，入选国家高层次青年人才。主要从事物理信息融合可靠性评估、多源不确定性度量与传播、核电装备可靠性设计等研究，主持国家自然科学基金、国家重点研发计划子课题、中核校企合作项目 10 余项，发表高水平论文 41 篇，授权国家发明专利和软著 20 余项，获机械工业科学技术奖技术发明一等奖、湖南省高等教育（本科）教学成果特等奖与（研究生）教学成果一等奖，兼任中国机械工程学会可靠性工程分会委员、核装备可靠性技术湖南省重点实验室副主任等。

报告摘要：核燃料元件是反应堆的燃料输入形式，元件内的核燃料通过可控自持链式核裂变反应实现核电站放热发电。核燃料元件作为最重要的堆内构件及核工业的核心基础部件，是产生核能的能量源泉，被誉为核工业的“核芯”。然而，核燃料元件长期服役于反应堆内高辐射、高温、高压等极端工况，其设计必须确保整个服役寿期内具有极高的结构可靠性，否则元件一旦破损将可能导致放射性核裂变产物外泄的重大安全事故；核燃料元件制造装备用于铀、钚等放射性核燃料加工，该类装备通常集机/电/液/控多系统于一体，零部件繁多、失效机制复杂、随机故障频发，整机系统可靠性亟需提升。为此，报告人围绕核燃料元件及制造装备可靠性设计方向开展了相关研究，期望为保障我国核燃料元件的高可靠设计与服役提供技术支撑。

分会场 1：可靠性数智化理论与技术

邀请报告三：考虑多源不确定性的飞行武器折叠翼机构可靠性分析

报告人简介：刘海波，湖南科技大学副教授、中国兵器湖南云箭集团博士后，湖南省航空武器装备轻量化工程技术研究中心副主任、中国机械工程学会机械设计分会青年委员会委员。近年主持国家自然科学基金、国防技术基础、中国博士后科学基金、国防重点实验室基金、湖南省重点研发、湖南省自然科学基金青年/面上等项目 10 余项；在《Mechanical Systems and Signal Processing》、《航空学报》、《力学学报》等国内外重要刊物和会议上发表学术论文 50 余篇，其中 SCI/EI 收录 30 余篇次，SCI 他引 300 余次，相关成果获中国兵器装备集团科技进步三等奖 1 项、中国质量协会质量技术科技进步二等奖 2 项。

报告摘要：折叠翼机构是导弹、火箭弹等飞行武器的重要组成部件，高空高速等恶劣条件下极易导致展开失效，其可靠性问题是影响飞行武器作战性能的重要因素，由于折叠翼机构试验数据有限、失效模式复杂，传统可靠性分析方法难以准确评估其服役可靠性。针对上述问题，开展了多源不确定信息下飞行武器折叠翼机构动力学分析与可靠性评估技术研究。首先，构建了飞行武器折叠翼机构刚柔耦合多体动力学模型，研究了折叠翼机构的动态力学响应行为；提出了基于稀疏网格积分的 p-box 不确定性分析方法，探明不确定性源与折叠翼机构响应之间的传播规律；发展了基于双层代理模型的折叠翼机构可靠性评估方法，提升可靠性计算效率；最后通过对制导航空武器折叠翼机构进行可靠性评估验证。研究成果将为考虑多源不确定性的武器装备可靠性分析提供理论和方法。

分会场 2：装备寿命与可靠性设计分析

邀请报告一：工程中的超高周疲劳可靠性分析

报告人简介：赵丙峰，东北大学副教授，博士生导师，沈阳市高层次人才“拔尖人才”，机械学院谢里阳教授科研团队（结构完整性/系统可靠性及大数据智能教研室）成员。主要从事航空发动机/燃气轮机转子及外部附件、机电产品高分子材料/配副（振动）疲劳可靠性分析，承担国家级/省部级科研课题数十项。现任航空动力装备振动及控制教育部重点实验室（B类）副主任、中国机械工程学会可靠性分会青年委员会副主任、中国材料研究学会疲劳分会理事等职。

报告摘要：现代工业中，航空航天、能源动力、精密仪器等领域的高端装备产品及其关重件往往面临超长寿命、高可靠要求，如何获取有效的产品/结构数据并基于有限数据实现复杂系统的高可靠性评估是其再次实现重大突破的关键。（1）设计并开展了航空发动机外部管路、飞机液压管路、精密机电执行器结构/高分子材料配副模拟件超高周疲劳寿命试验，并通过有限元谐响应分析、改进场强法与临界平面法对模拟件局部应力场进行处理，获取与寿命具有明确映射关系的等效表征参量。从疲劳过程的损伤等效出发，研究了基于局部应力场统计特征复现的结构件服役寿命模拟技术。（2）针对超长寿命、复杂服役结构件数据难获取与高可靠度评估数据样本需求量大的矛盾点，通过数模驱动的小样本数据处理/统计与部件受力相关性指导下的系统层可靠性建模方法实现了有限数据下的高可靠度评估。

分会场 2：装备寿命与可靠性设计分析

邀请报告二：面向航空航天领域的高性能全陶瓷轴承研制与应用

报告人简介：张啸尘，沈阳建筑大学机械工程学院副院长、教授、博士研究生导师。入选国家部委重大科技创新人才支持计划、“兴辽英才计划”青年拔尖人才、辽宁省科技专员、沈阳市中青年科技创新人才、沈阳市领军人才。主持国家重大科技创新项目、国家自然科学基金、科技部国际合作项目、军委科技委项目等 48 项。近 5 年以第一作者或通讯作者发表 SCI、EI 科技期刊论文 60 余篇，其中 ESI 高被引、Top 期刊、JCR 一区 18 篇。授权国家发明专利 12 项，制订国家、团体标准 6 项，主编专著、教材 6 部，科技成果转化及应用 16 项。获科技部全国颠覆性技术创新大赛优胜项目、中国技术市场协会金桥奖、中国发明协会发明创业成果奖、辽宁省自然科学学术成果奖、辽宁省教学成果奖等。

报告摘要：随着航空航天领域的快速发展，宽温域、高真空及无润滑等极端环境对高端装备的服役可靠性提出了更高要求。全陶瓷轴承成为航空航天高端装备的关键基础零部件和重要发展方向。本报告以《面向航空航天领域的高性能全陶瓷轴承研制与应用》为主线，系统介绍了陶瓷材料性能特点、全陶瓷轴承发展历程及关键技术挑战，重点汇报了全陶瓷轴承部件精密制造、全陶瓷轴承部件精密装配及全陶瓷轴承服役性能评价等方面的研究成果。通过开展高低温、高真空等极端工况下全陶瓷轴承综合性能试验，验证了其在航空航天极端环境中的优异性能，实现了高精度全陶瓷轴承关键制造技术突破及典型航天装备工程应用验证。研究成果突破了我国高性能全陶瓷轴承关键制造技术瓶颈，为航空航天高端轴承自主研制、工程应用及重大装备可靠运行提供了技术支撑。

分会场 3：装备寿命与可靠性评估

邀请报告一：面向增材制造的多材料一体化整体涡轮盘的性能评估与验证

报告人简介：陈立杰，厦门大学教授、博士生导师。2007 年入选福建省新世纪优秀人才支持计划，2019 年获批首批厦门市高层次人才。主要研究方向：复杂环境下先进材料多尺度力学行为研究、结构完整性与可靠性、计算材料学、先进材料表征技术、结构拓扑优化等。作为项目负责人承担国家自然科学基金、中航集团产学研项目、各类研究所研究课题 20 余项。主要成果：发表研究论文 80 余篇，编著普通高等教育十三五、十四五规划教材《现代机械强度引论》（第 1 版，第 2 版）。

报告摘要：本研究考虑增材制造材料的孔隙缺陷，对不同组分 GH4169/K477 多材料建立了耦合损伤及温度效应的统一粘塑性本构模型，并基于极限应变法进行了轮盘的破裂转速分析，系统地分析了孔隙、通粉孔未熔合、界面、类裂纹缺陷等对轮盘性能的影响，对轮盘进行应变响应测试及超转试验验证了模型方法的有效性与准确性。所建立的含损伤统一粘塑性本构模型可以很好地描述材料的高温循环加载力学响应特性；综合考虑各类增材制造缺陷后，轮盘破裂转速仿真与试验结果具有较好的一致性。本研究对增材制造关键零部件的工艺控制及损伤容限设计具有重要指导意义。

分会场 3：装备寿命与可靠性评估

邀请报告二：轻质高温高速涡轮部件可靠性技术及应用

报告人简介：王正，男，1981 年 10 月生，中共党员，博士，北京动力机械研究所研究员，主要从事特种动力机械可靠性技术、轻质高温涡轮技术、闭式循环发电技术、涡轮增压技术等研究，担任某重点项目技术首席。作为项目负责人，先后主持国防领域重点项目、国家自然科学基金、基础加强技术领域基金重点项目等 20 余项课题研究。发表学术论文 60 余篇，授权专利 50 余项，出版学术专著《机械时变可靠性理论与方法》、《车用涡轮增压器结构可靠性》、《机械可靠性基本理论与方法》等，获国防科技进步一等奖、国防技术发明三等奖等多项科技奖励。荣获“山西青年五四奖章”、“山西省国防科技工业‘十大杰出青年’”等称号。兼任中国机械工程学会可靠性工程委员会常务理事、中国材料研究学会疲劳分会理事、中国工程热物理学会热机气动热力学分会爆震与新型推进专业委员会委员、《推进技术》期刊编委等。

报告摘要：以钛铝合金、陶瓷等为代表的轻质高温材料具有密度小、高温强度性能好等特点，是新型动力系统涡轮部件材料发展的重要方向之一。本报告围绕轻质高温材料应用于高温高速涡轮部件所面临的可靠性问题，结合某型高温高速涡轮部件的研制，介绍轻质高温高速涡轮部件结构可靠性设计、寿命评估、可靠性试验等以及在工程中的应用。

分会场 3：装备寿命与可靠性评估

邀请报告三：考虑间隙与局部刚度效应的强度退化机构时变可靠性分析

报告人简介：高鹏，辽宁石油化工大学机械工程学院副院长、教授。长期从事机械系统可靠性分析与评估领域的研究工作，入选辽宁省高等学校创新人才支持计划。现任中国机械工程学会可靠性工程分会常委、《机械强度》期刊青年编委。主持国家自然科学基金、辽宁省自然科学基金面上项目等多项科研课题，以第一作者发表 SCI 检索期刊论文 30 余篇，获辽宁省自然科学学术成果奖一等奖等多项奖励。出版《常用机械传动系统可靠性分析与仿真》等著作。

报告摘要：

机构系统是机械产品中的核心功能模块，其时变可靠性评估对于机械产品的安全运行和故障诊断具有重要意义。本报告提出一种考虑间隙、局部结构刚度、随机载荷与随机强度退化耦合影响的机构时变可靠性评估方法。通过建立含故障因素的非线性动力学模型，构建随机应力历程表征矩阵，进而建立了考虑多失效因素耦合作用的机构时变可靠性模型。研究表明，机构间隙、局部刚度和初始强度离散度对机构时变可靠性具有显著影响。所提出的可靠性模型可定量分析各失效因素对机构可靠性的动态影响规律，可为机构系统的随机剩余寿命评估与故障诊断提供理论依据。

分会场 3：装备寿命与可靠性评估

邀请报告四：面向物理参数/代理模型混合不确定性的结构可靠性设计方法

报告人简介：周金宇，博士，金陵科技学院机电工程学院教授、院长，“材料/结构多尺度协同设计与制造”江苏省高校优秀科技创新团队创始人。任中国机械工程学会可靠性分会委员、中国材料研究学会疲劳分会理事、江苏省智能制造工程学会理事、南京市增材制造质量与可靠性工程研究中心主任等。先后入选江苏省高校“青蓝工程”中青年学术带头人、江苏省“333 工程”培养对象，并获评江苏理工学院“教学名师”。长期从事结构可靠性、现代设计方法等领域的应用基础研究，主持国家自然科学基金项目、国家 863 计划子课题、江苏省高校自然科学研究重大项目等 10 余项。授权国家发明专利 70 件，发表学术论文 150 余篇，出版《现代机械设计方法》等著作 3 部，荣获省部级科技成果奖 4 项、教学成果奖 2 项。

报告简介：本报告针对多项式响应面、克里金、前馈神经网络等典型代理模型，提出基于共形预测的统一不确定性量化框架，旨在有效集成物理不确定性与代理不确定性，为结构可靠度评估提供具有统计保证的预测分布。方法的核心思想是：将物理不确定性通过随机抽样传播至结构响应，同时利用共形预测的模型无关特性，对代理模型的预测误差进行非参数校准。具体采用分裂共形预测策略，将数据划分为训练集与校准集，前者用于构建代理模型，后者用于计算有符号归一化残差并确定其分位数阈值。针对代理模型构造方式的不同分别处理：响应面与克里金具有解析的预测均值和方差，可直接构造有符号归一化残差；前馈神经网络则通过集成学习或 MC Dropout 等方法近似估计预测方差，再纳入共形校准框架。在此基础上构建左尾 p 值函数，通过比较候选响应值对应的有符号归一化残差与校准集经验分布的相对位置，获得响应变量的完整累积分布函数。最终以通用生成函数为工具，将共形预测输出的离散型分布与物理参数离散化信息统一表达，依据全概率公式实现不确定性向失效概率的传递。该方法无需预设误差分布形式，在有限样本下即可提供严格的边际覆盖保证。

分会场 4：装备健康管理 with 智能运维

邀请报告一：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。

分会场 4：装备健康管理与智能运维

邀请报告二：考虑多源不确定性的结构导波损伤监测及可靠性评估

报告人简介：何晶靖，北京航空航天大学可靠性与系统工程学院，教授，博士生导师。主要从事智能传感、超声检测、结构可靠性评估等方面研究。主持国家自然科学基金 3 项。发表 SCI 论文 80 余篇，授权发明专利 30 余项。担任超声领域权威期刊 Ultrasonics 编委、ASME 无损检测期刊 (JNDE) 副主编，多次入选全球前 2% 顶尖科学家榜单。入选 2017 年北京市自然科学基金优秀青年人才，获国防科技进步一等奖、振动工程学会技术发明一等奖。

报告摘要：结构损伤监测是保障重大装备安全服役、支撑寿命评估与维修决策的重要技术基础。导波检测方法具有传播距离远、覆盖范围大、适于在线监测等优势，在航空航天、能源动力、交通运输等复杂工程结构健康监测中具有广泛应用前景。然而，在实际工程应用中，导波损伤监测结果不仅受到传感器布置、信号处理方法、特征参数选择等影响，还受到模型形式、材料性能、载荷环境等多源不确定性的共同作用。如何在不确定条件下实现可靠的损伤量化、寿命预测和安全决策，是导波监测技术走向工程应用的关键。本报告围绕结构导波损伤监测中的多源不确定性问题，介绍检测不确定性、模型不确定性和参数不确定性对结构可靠性评估结果的影响。

分会场 4：装备健康管理与智能运维

邀请报告三：基于自适应时间窗的列车侧向过道岔运行平稳性评价方法

报告人简介：林凤涛，华东交通大学教授，博士生导师。长期从事轮轨关系/列车运营维护新技术等科研和教学工作。曾获 2024 年中国铁道学会科技奖一等奖、江西省科技进步一、二等奖、2024 年中国产学研合作创新奖、2024 年中国中铁实用技术创新二等奖等。授权专利近 20 项，发明专利 5 项，成果转化 3 项。在国内外学术期刊上发表学术论文 50 余篇，其中 SCI/EI 论文 20 余篇，出版专著 1 部，教材 2 部。

报告摘要：列车侧向通过道岔时，轮轨接触状态会由一般线路的相对稳定接触快速转变为道岔区复杂非均匀接触，易引发局部瞬态冲击和车体振动响应放大。现行 GB/T 5599-2019 运行平稳性评价方法以固定时间窗为基础，在道岔入岔、承载转移和出岔等短时强冲击区段，容易削弱局部峰值和位置特征的表征能力。围绕这一问题，本报告提出一种基于自适应时间窗的列车侧向过道岔运行平稳性评价方法。在保持标准频率加权和指标合成原则不变的前提下，引入由车体振动响应调节的自适应时间窗与滑动步长策略，使评价窗口能够随局部冲击强度动态变化。报告首先基于车辆-道岔耦合动力学模型分析侧向过岔冲击响应特征；随后利用钢轨侧等效接触点横向位置突变构建参考冲击事件区，并从响应集中度、主峰定位精度和局部形态表征能力三个方面建立评价指标体系；进一步通过驱动量与时间参数优选及多速度稳健性验证，确定适用于不同速度条件的最终评价方案。通过实测数据与多速度工况验证，表明该方法能够更清晰地突出道岔区局部非平稳响应。

分会场 5：装备失效分析与可靠性试验

邀请报告一：虚拟试验技术在航空弹药结构强度与可靠性中的探索

报告人简介：罗伟峰，湖南云箭集团有限公司结构强度研究所副所长，高级工程师，长期从事航空特种装备结构强度与可靠性设计、数字化设计与制造工作，曾/现担任型号产品总师、副总师，承担科工局、装发、工信部等国家/省部级项目 10 余项。取得国防科技进步奖二等奖、三等奖、集团科技进步奖一等奖、二等奖、航空工业科技进步奖三等奖项，获湖南省芙蓉计划科技创新类青年人才、湖南省青年岗位能手、湖南省企业创新达人、集团青年科技拔尖人才等荣誉。

报告摘要：虚拟试验技术是应对航空弹药“快速迭代、极端工况、集成小型化”研制新需求、突破传统实物试验周期长成本高瓶颈的关键使能技术，对其质量特性验证与可靠性提升具有重要意义。本报告针对航空弹药在多物理场耦合服役环境下的结构强度与振动适应性验证难题，从数字孪生驱动的虚拟试验技术体系入手，构建了“基础支撑-环境构建-核心仿真-闭环验证-综合评估”的五层架构体系。在静强度验证方面，通过激光数字形貌扫描与虚拟材料法实现了考虑制造偏差与装配误差的高精度建模，基于桥函数法与径向基代理模型完成了虚实融合的全场响应重构，平均预测误差控制在 3% 以内；在振动环境适应性验证方面，通过分层级模型修正与“模型降阶+GPU 并行计算”技术解决了超大规模动力学系统实时计算难题，结合卡尔曼滤波动态修正机制实现了数实一体的振动试验闭环。在此基础上，进一步将虚拟试验技术应用于型号研制流程，形成了可覆盖“设计-仿真-试验-评估”全链路的数字化验证平台，为航空弹药结构服役性能与可靠性的协同提升提供了技术支撑。本报告所构建的虚拟试验技术体系为航空弹药质量特性的高效验证与正向设计提供了系统的解决方案与实践参考。

分会场 5：装备失效分析与可靠性试验

邀请报告二：先进封装微结构的可靠性试验评估与优化设计

报告人简介：范政伟，国防科技大学副研究员，硕士生导师，装备状态感知与敏捷保障重点实验室研究室副主任。长期从事结构强度与可靠性、多尺度失效机理分析的研究。曾获 2024 年军事科学技术进步二等奖（第 3）、2025 年中国发明创业奖成果奖二等奖(第 3)，荣立三等功一次。在 RESS/IJF/IEEE TDRM/MSSP/JMEMS/MR 等国际期刊发表 SCI 检索论文 25 篇，其中以第一作者/通讯作者发表 SCI 论文 11 篇，参与出版专著 3 部、译著 1 部，授权国家发明专利 8 项，编制国家军用标准(GJB) 1 项。主持在研国家自然科学基金、重点实验室基金、国防自主科研、预研项目课题等 7 项。

报告摘要：先进封装中的 TSV 互连结构是芯片垂直集成的关键功能模块，其长期服役可靠性对高性能芯片的安全运行与寿命评估具有重要意义。本报告针对 TSV 微结构在热-电-力多物理场耦合服役环境下的失效问题，从多尺度分析方法入手，建立了从微观组织演化到宏观性能退化的跨尺度分析框架。在微观尺度，基于晶体塑性理论构建了描述晶粒取向、位错演化及尺寸效应的本构模型；在介观尺度，开展了 TSV 多界面疲劳特性与裂纹扩展驱动力的定量分析；在宏观尺度，通过加速退化试验实现了微结构可靠性的量化评估与寿命预测。在此基础上，进一步将多尺度分析所揭示的失效机理与评估方法应用于结构优化设计，为微结构服役性能与可靠性的协同提升提供了理论依据与设计参考。本报告所建立的多尺度分析方法为先进封装芯片微结构的失效机理揭示与可靠性评估提供了系统的理论工具与技术支撑。